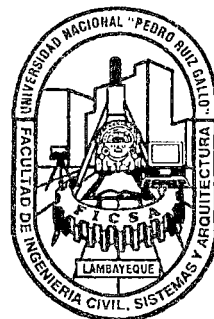


17 FEB 2014

**UNIVERSIDAD NACIONAL
"PEDRO RUIZ GALLO"**



**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL DE SISTEMAS
Y ARQUITECTURA**

ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA

**CENTRO CULTURAL INTERNACIONAL EN PLAYA
MONSEFÚ FUNDAMENTADO EN LOS PRINCIPIOS
DE LA TEORÍA DE CORRELACIÓN**

HEMEROTECA-U.N.P.R.G.

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
ARQUITECTO**

RESPONSABLES:

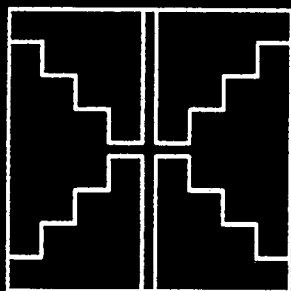
Bach. Arq. Calle Zamora Jeans Paúl

Bach. Arq. Corrales Soriano Erwin Edder

TOMO: I

**LAMBAYEQUE - PERU
2014**

UNIVERSIDAD NACIONAL
PEDRO RUIZ GALLO



FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL,
DE SISTEMAS Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL
DE ARQUITECTURA

Centro Cultural Internacional en Playa Monsefú fundamentado en los Principios de la Teoría de Correlación

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE ARQUITECTO

Bach. Arq. Corrales Soriano Erwin Edder - Bach. Arq. Calle Zamora Jeans Paúl

UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA
CENTRO DE INVESTIGACION

PROYECTO DE TESIS

1. Título del Proyecto:

“Centro Cultural Internacional en Playa Monsefú fundamentado en los principios de la Teoría de Correlación”

2. Responsables:

-Bach. Arq. Calle Zamora Jeans Paúl

-Bach. Arq. Corrales Soriano Erwin Edder

3. Patrocinador:

Arq. Ríos Urio Luis Ángel

4. Ubicación: Distrito de Monsefú – Provincia de Chiclayo - Lambayeque

5. Lugar de Ejecución: Playa Monsefú

6. Fecha de Inicio: 1 de junio del 2011

7. Aprobado por:

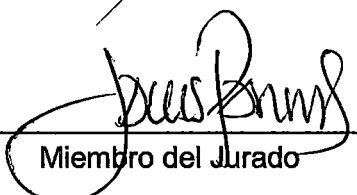
Arq. López Gálvez José Arturo


Presidente del Jurado

Arq. García Aurich Mariella Laura


Miembro del Jurado

Arq. Paredes García Carlos Germán


Miembro del Jurado

Arq. Ríos Urio Luis Ángel


Patrocinador

Bach. Arq. Calle Zamora Jeans Paúl


Responsable

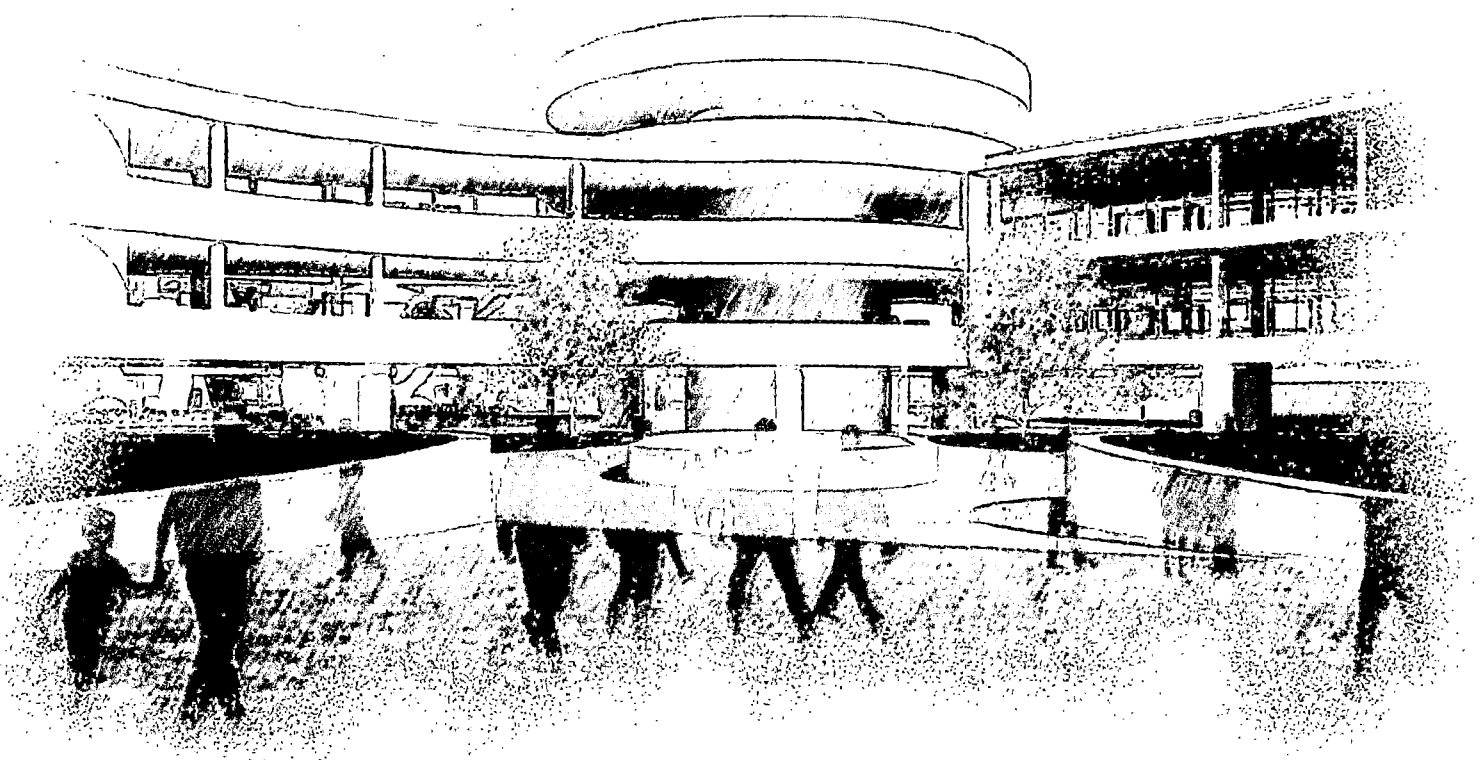
Bach. Arq. Corrales Soriano Erwin Edder


Responsable

Lambayeque, enero del 2014

Dedico este trabajo a mi madre Filomena Zamora Díaz, a la memoria de mi padre Genaro Calle Patiño y a mis hermanas. Quienes representan el fundamento de mi vida y me brindan todo lo necesario para afrontar los retos y cumplir con mis objetivos.

Jeans Paúl Calle Zamora



Dedicado a la memoria de mi abuela Flor Aquino, por su amor y fe incondicional, y por haber compartido su vida conmigo; y a la memoria de mis abuelos Yolanda Araujo y Felifredo Soriano, por su gran cariño y lección de vida frente a la adversidades. Dedicado a todos ellos, porque su recuerdo se ha convertido en fuente de mi motivación.

Erwin Edder Corrales Soriano

Agradecimientos

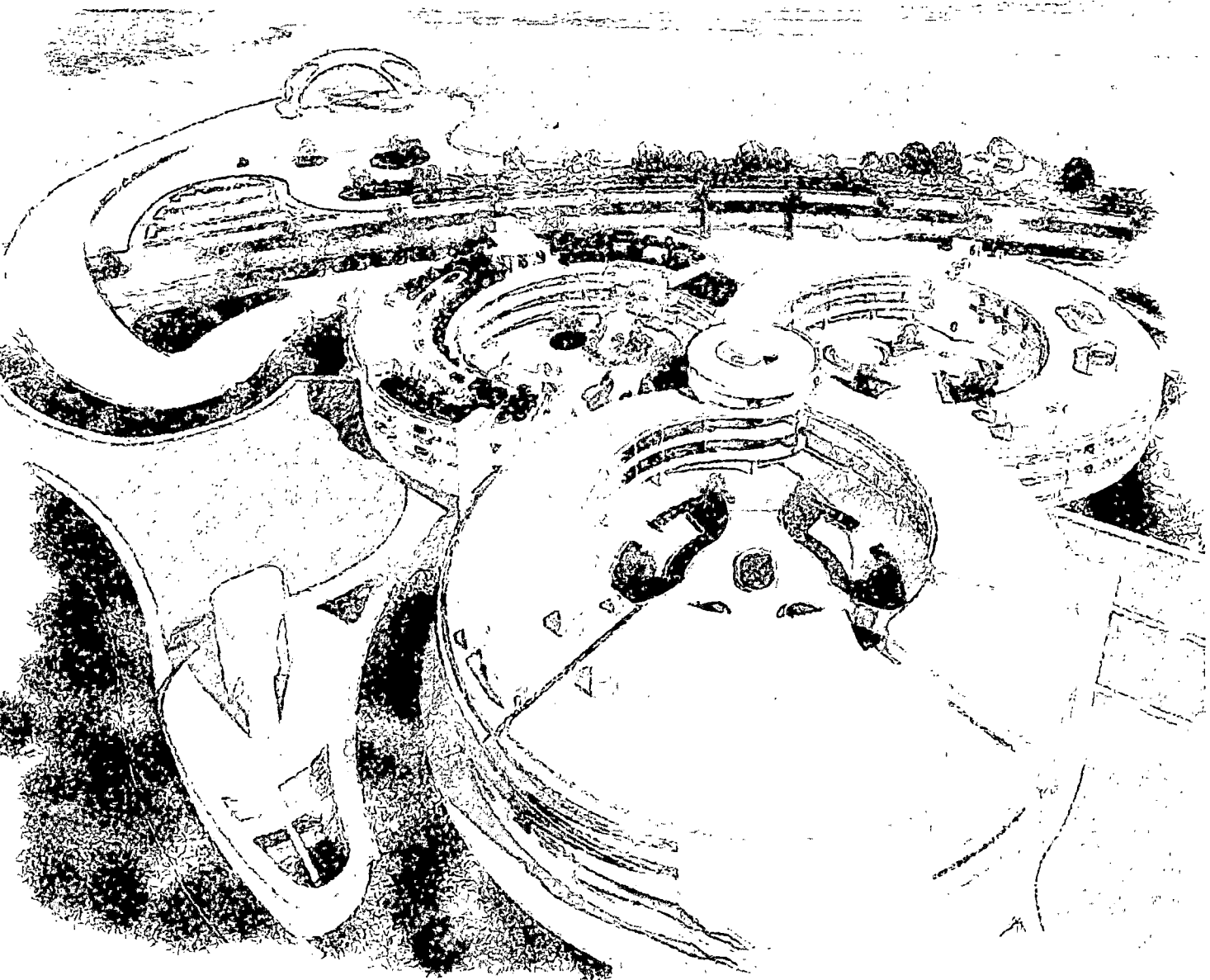
A las personas que han dado siempre todo en la vida para que yo pudiera alcanzar mis objetivos: mis padres Myriam Soriano Araujo y William Corrales Aquino.

A mis hermanos, a mi abuelo Eliseo Corrales, tíos, primos y amigos cercanos, gracias por todo su cariño, su confianza y por el aliento brindado a lo largo de este camino.

Erwin Edder Corrales Soriano

Mi más grande agradecimiento va dirigido a Dios, ya que sólo gracias a Él, he podido mantener el alma, el corazón y la mente firmes y encaminados hacia el horizonte de mi vida personal y profesional.

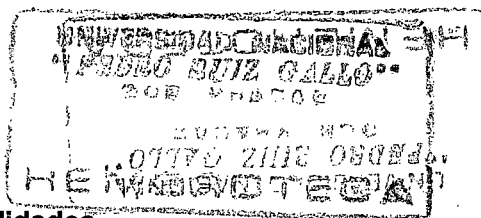
Jeans Paúl Calle Zamora



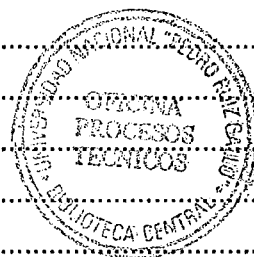
INDICE

Introducción

1. CAPÍTULO I: Generalidades	2
1.1. Tema	2
1.2. Planteamiento de la problemática	2
1.2.1. Descripción de la realidad problemática	2
1.2.2. Definición del problema	5
1.3. Hipótesis y variables	6
1.3.1. Formulación de la hipótesis	6
1.3.2. Operatividad de variables de la hipótesis	6
1.4. Objetivos	7
1.4.1. General	7
1.4.2. Específicos	7
1.5. Justificación e importancia	8
1.6. Alcances y limitaciones	8
1.7. Descripción del método científico y diseño de la investigación	10
1.8. Universo y técnicas	10
2. CAPÍTULO II: Fundamento Teórico	13
2.1. Marco Teórico-Conceptual	13
2.1.1. Centro Cultural	13
2.1.2. Centro cultural internacional en playa Monsefú	18
2.1.3. Teoría de la Correlación	18
2.1.4. Arquitectura sostenible	21
2.1.5. Definición de términos	26
2.2. Marco Normativo	31
2.2.1. Ley N° 26856	31
2.2.2. Ley General del Turismo N° 29408	34
2.2.3. El Ministerio de Cultura	37
2.2.4. NFPA 101, Código de Seguridad Humana	41
2.2.5. Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE)	45
2.2.6. Plan COPESCO Nacional	62
2.2.7. Áreas Naturales Regionales Reconocidas	63
2.2.8. Reglamento del PAT Provincia Chiclayo 2010-2020	66
2.2.9. Reglamento del PDUA Chiclayo 2010-2015	70



1 FEB 2014



2.2.10. Esquema de Ordenamiento Territorial del Distrito de Monsefú	73
2.2.11. Plan de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Monsefú.....	77
3. CAPÍTULO III: Marco Referencial	80
3.1. Cultura regional.....	80
3.1.1. Reseña histórica	80
3.1.2. Legado cultural regional.....	83
3.1.3. Principales centros y focos culturales de Lambayeque	113
3.2. Turismo	118
3.2.1. Turismo en la región Lambayeque y Chiclayo Metropolitano	118
3.3. Proyectos de Inversión Pública y Privada en la Región Lambayeque.....	135
4. CAPÍTULO IV: Análisis Urbano	142
4.1. Análisis urbano metropolitano en el ámbito regional.....	142
4.1.1. Aspecto Socio-Económico	143
4.1.2. Aspecto Físico Geográfico	188
4.1.3. Aspecto Físico - Espacial.....	217
5. CAPÍTULO V: Análisis del usuario.....	239
5.1. Usuario Local	239
5.1.1. Perfil del turista extranjero que visita Lambayeque	239
5.1.2. Perfil del turista nacional que visita Lambayeque.....	246
5.1.3. Perfil de la PEA y no PEA urbana de Chiclayo Metropolitano	250
5.2. Población demandante.....	256
5.2.1. Población de Referencia	257
5.2.2. Demanda potencial estimada.....	258
5.2.3. Demanda efectiva estimada.....	259
6. CAPÍTULO VI: Estudio del terreno	261
6.1. Aspecto bioclimático.....	263
6.1.1. Elementos del clima.....	263
6.1.2. Efectos micro-climáticos	268
6.1.3. Análisis de confort.....	273
6.1.4. Estudios de vulnerabilidad	274
6.2. Aspecto Normativo	275
6.2.1. Parámetros urbanos	275
6.3. Potencialidades	276

7. CAPÍTULO VII: Análisis de la Teoría general de Correlación para su Aplicación en el Diseño del Centro Cultural Internacional	278
7.1. Teoría general de Correlación	278
7.1.1. Frederick Kiesler	278
7.1.2. Definición	289
7.1.3. Gráfico interpretativo-aplicativo	298
8. CAPÍTULO VIII: Análisis de Tecnologías Sostenibles	304
8.1. Tecnología de la construcción	304
8.1.1. Sistema constructivo	304
8.1.2. Materiales constructivos	329
8.1.3. Elementos constructivos	332
8.2. Acondicionamiento Ambiental	339
8.2.1. Sistemas pasivos de Captación Solar	339
8.2.2. Sistemas activos de Captación Solar	354
8.2.3. Sistemas de deshumidificación	366
8.2.4. Sistemas de generación eléctrica a partir de energía eólica.....	371
8.2.5. Acondicionamiento acústico.....	383
8.3. Tratamiento de residuos sólidos y aguas residuales.....	401
8.3.1. Sistemas de Biodigestión.....	402
9. CAPÍTULO IX: Síntesis	413
10. CAPÍTULO X: Conclusiones	431
11. CAPÍTULO XI: Propuesta de Centro Cultural	437
11.1. Desarrollo del Proyecto Arquitectónico: Memoria Descriptiva.....	437
11.1.1. Datos Generales	437
11.1.2. Ideología.....	446
11.2. Cuadro de necesidades: Programación arquitectónica.....	461
11.3. Planos	462
12. Bibliografía	463
13. Anexos.....	468

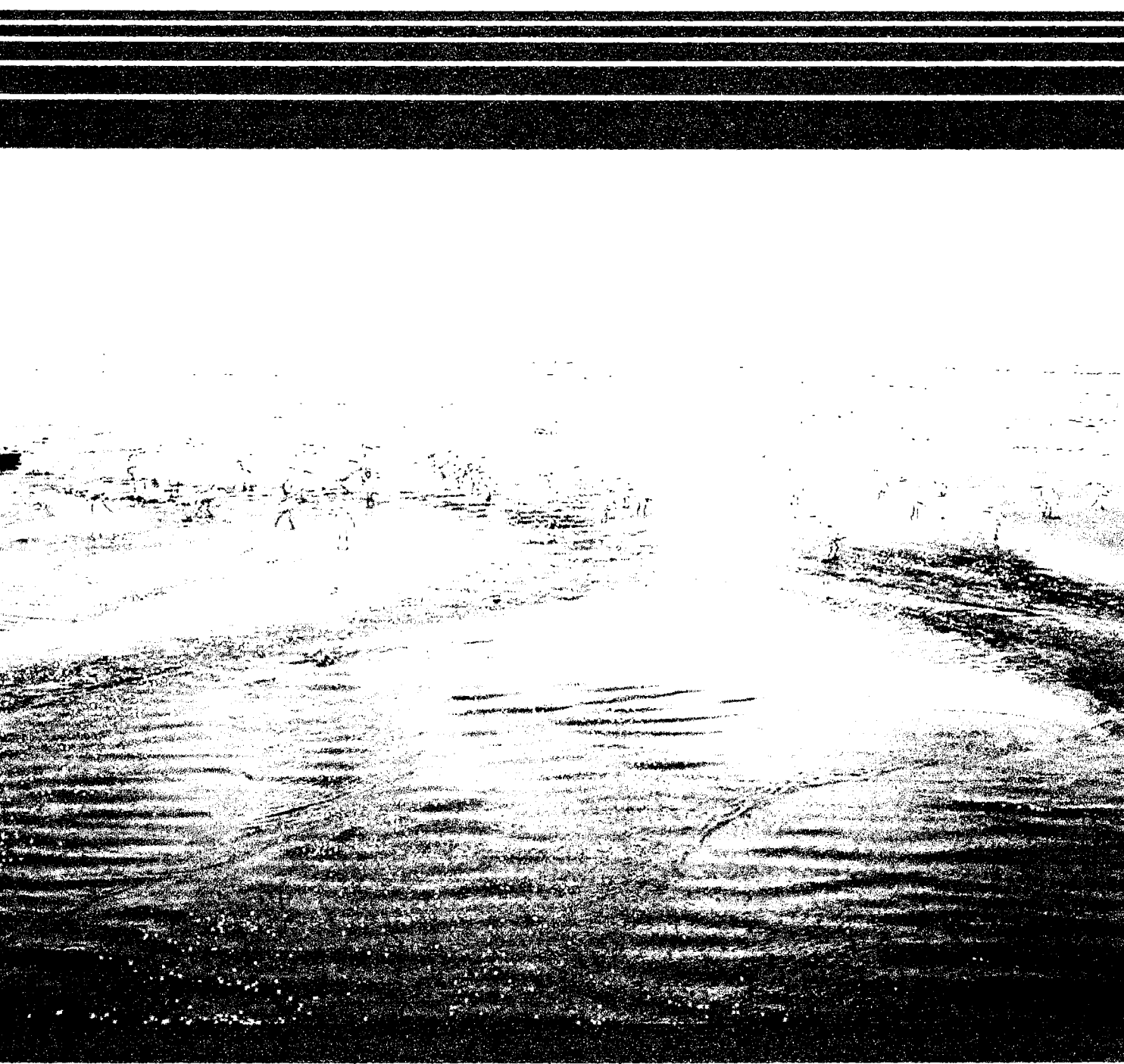
Introducción

La cultura es una abstracción, es una construcción teórica a partir del comportamiento de los individuos de un mismo grupo y un mismo medio, por lo tanto, nuestro conocimiento sobre manifestaciones culturales que se realicen fuera de nuestro entorno va a provenir de la interacción y observación directa de dichas manifestaciones, formando un proceso de retroalimentación y convergencia cultural entre los partícipes.

La oferta cultural en el ámbito metropolitano de Chiclayo y en la región Lambayeque es muy amplia, sin embargo no existen centros de difusión de manifestaciones culturales que permitan acaparar las diversas expresiones de nuestra cultura, sin convertirse en focos encasillados ni específicos, ni estando orientados sólo a cierto sector poblacional, sino por el contrario, que logre correlacionar al usuario, la cultura y el entorno arquitectónico de manera vívida y con carácter no sólo regional sino también cosmopolita, reflejando la esencia de la Teoría de Correlación que se define como un sistema de fuerzas de energía que rigen nuestra realidad, el cual se encuentra basado en el ser humano como centro de sus tres entornos: el humano, el natural y el tecnológico.

Es así que el propósito de la presente investigación es demostrar que el planteamiento de un Centro Cultural de carácter internacional en Playa Monsefú fundamentado en los principios ideológicos de la Teoría de Correlación, logrará promover la difusión del quehacer artístico y cultural y la interacción social entre los pobladores de Chiclayo metropolitano y los turistas nacionales y extranjeros.

Por lo tanto, para tal propósito es necesario identificar y analizar el patrimonio cultural y las variables urbanas de Chiclayo metropolitano emplazado en el ámbito regional, la población objetivo y usuarios potenciales, determinar y analizar el terreno como espacio urbano arquitectónico, conceptualizar y aplicar los principios de la Teoría de Correlación y analizar las diferentes tecnologías constructivas y sustentables, logrando de esta manera el diseño coherente de un hecho arquitectónico donde se exhiban y circulen bienes culturales, y donde se desenvuelvan libremente el intercambio y el debate en torno a la cultura y sus modos de expresión particulares.



Capítulo I **Generalidades**

1. CAPÍTULO I: Generalidades

1.1. Tema

“Centro Cultural Internacional en Playa Monsefú fundamentado en los principios de la Teoría de Correlación”

1.2. Planteamiento de la problemática

1.2.1. Descripción de la realidad problemática

La región Lambayeque cuenta con una variada oferta cultural ya sea en sus centros arqueológicos, distintos museos, monumentos arquitectónicos, gastronomía, que forman parte del patrimonio cultural de la nación y además es considerado el “centro cultural científico” del Perú; sin embargo los focos de difusión cultural son escasos y la interacción en los mismos es limitada. Por otro sentido las actividades turísticas, comerciales y de servicios de la metrópoli de Chiclayo, y del departamento en general, requieren de un nuevo tipo de infraestructura arquitectónica que surja como respuesta y complemento a dichas actividades y que tenga, a su vez, una naturaleza cosmopolita y de integración socio-cultural, en ese sentido la situación problemática básica y fundamental es que en Lambayeque no existe ningún “centro cultural” en términos arquitectónicos, que este acorde con el constante crecimiento y desarrollo de la región, y con la necesidad de un espacio público que se encargue de involucrar al ciudadano no sólo con la cultura local, sino también con expresiones culturales nacionales e internacionales que permita la interacción entre la cultura (en todas sus formas) y el ser humano indistintamente de su condición social, económica, política o religiosa.

En la actualidad la idea acerca de un centro cultural es concebida desde una perspectiva institucional que se acerca en muchos casos a un “Centro Educativo Privado” por dos razones principales; la primera es la configuración espacial hecha sólo para quienes pertenecen a la institución con ingreso restringido (nivel económico) de público sólo en ciertos eventos fundamentalmente de exhibición en cualquier área cultural; y la segunda es la actividad principal que se realiza en estos espacios que es impartir y mostrar conocimientos (cultura); sin considerar el papel que desempeña el público usuario reduciéndolo a un indolente observador con escasa o nula participación dinámica en su propio proceso de aprendizaje. Al margen de la variedad de

actividades académicas artísticas y culturales plasmadas en cursos, talleres, exposiciones, conferencias, etc. Todos sus componentes físicos y psicológicos giran en torno a la idea de "culturizar" al usuario dándole importancia sólo a los medios (humanos y materiales) que permiten hacer llegar el conocimiento sin considerar como este es percibido, recibido, interpretado y asimilado, ya sea desde la perspectiva del contenido hasta el punto de vista del espacio donde se tiene contacto con este proceso de ilustración. De acuerdo con las convenciones sociales se han definido dos actividades principales que "fundamentan" la existencia de los centros culturales, la primera es la de impartir cultura, hacer llegar e involucrar a los usuarios con expresiones culturales de sociedades locales o extranjeras, por ejemplo el idioma, la danza, las artes plásticas, la música, o expresiones mucho más particulares de cada comunidad que permiten conocer mejor nuestro entorno inmediato o global en términos sociales. La otra actividad es la de mostrar la cultura, exhibir las expresiones culturales de diversas sociedades desde la perspectiva particular de personas o grupos de personas específicas por ejemplo una exposición de obras artísticas, la puesta en escena de una obra teatral, la presentación de una danza local, conciertos de música, recitales, etc.

Estas dos actividades configuran un espacio para quien enseña, exhibe, expone y para quien "observa", recibe, asimila. Que viene a ser el papel del usuario; que a primera vista podría encajar perfectamente en el desarrollo funcional de un centro educativo, la diferencia contundente es la manera como el usuario adquiere estos conocimientos y los asimila, los conocimientos en sí que engloban en su mayoría solo expresiones culturales no "académicas", y el espacio que se necesita para esta interacción. No obstante, en la realidad nos encontramos con espacios arquitectónicos hechos sólo para quienes imparten o exhiben la cultura y no para quien recibe este conocimiento (público usuario), siempre bajo la concepción de espacio privado por lo que aunque en la actualidad haya más apertura hacia todos los estratos, es estigma de estos espacios arquitectónicos ser concurridos sólo por estratos sociales de alto nivel económico o por lo menos pensar que esa es la "regla" social.

A nivel internacional podemos encontrar referentes de mayor envergadura los cuales conforman la "élite" de los equipamientos culturales más importantes del mundo; estos son el centro de artes escénicas Lincoln de Nueva York, la Biblioteca de

Alejandro, el Centro de Artes y Cultura Georges Pompidou en París, la Ópera de Sidney, el Centro de Arte Barbican de Londres, el Centro de Hong Kong, el Foro Internacional de Tokyo y el Centro Cultural Internacional Oscar Niemeyer en Avilés España, estos monumentales recintos albergan diversas expresiones culturales; en algunos casos más enfáticos en un área específica, en otros un poco más "abiertos" a la interacción cultural y cobijados en configuraciones que asumen el espacio público y es acoplado a su particular arquitectura, ya sea desde la rigidez estructural High Tech que impone el centro Pompidou hasta la plasticidad sinuosa a la que nos introduce el centro Niemeyer expresando siempre su apertura hacia el mundo por tener como fundamento de existencia la interacción cultural del hombre.

A nivel nacional los centros culturales propiamente dichos (en términos arquitectónicos) más representativos se encuentran en la región de Lima; podemos referirnos a: la Asociación Cultural Peruano Japonesa, Centro Cultural San Marcos, Centro Cultural de la Universidad Católica, Centro Cultural Inca Garcilaso etc. En suma todos estos espacios representan lugares de interacción cultural siempre enfocados en especial a un porcentaje específico de la población (por su condición social, económica, religiosa, etc.), siendo esta la limitación existente para poder ser reales espacios de interacción con la "cultura del ser humano".

En términos más concretos y en el ámbito regional, podemos referirnos al Teatro Dos de Mayo ubicado en Chiclayo metropolitano que podría considerarse un lugar de interacción cultural, pero reducido solo al ámbito artístico de las artes escénicas en cuyo espacio tampoco se compromete una configuración de uso público por lo que no constituye un centro cultural en todas sus dimensiones. Otro recinto cultural es sin duda la Biblioteca Municipal Eufemio Lora y Lora donde se fomenta la cultura de la lectura y la investigación cuyos ambientes son de uso público y además existe una configuración espacial exterior de espacios públicos pero como su nombre lo dice permite la interacción solo con la expresión escrita de la cultura lo que impide llamarla un centro de interacción entre la cultura "en todas sus formas" y el ser humano. También tenemos en menor escala el Instituto Cultural Peruano Norteamericano, sede Lambayeque, ubicado en Chiclayo metropolitano enfocado solo a la enseñanza del idioma inglés y por ende no constituye un aporte significativo a la función real que debe cumplir un centro cultural, ni por el contenido ni por la configuración espacial. Así también

existen “lugares” que albergan algún tipo de actividad cultural con fines meramente lucrativos, que no constituyen recintos culturales de algún nivel rescatable ni por su contenido ni por su configuración espacial.

En el país necesitamos muchos espacios arquitectónicos de interacción cultural pero siempre existe uno representativo y tiene que estar ubicado en el “lugar cultural” por excelencia: “Lambayeque”, con el planteamiento de una arquitectura concebida desde una perspectiva social, que comprometa mucho más el espacio público con las actividades culturales cuya configuración espacio-funcional esté fundamentada en la interacción entre el ser humano y la cultura en todos los niveles sociales.

1.2.2. Definición del problema

En la actualidad se observa que no existe ningún centro de difusión de manifestaciones culturales en la metrópoli de Chiclayo ni en la región de Lambayeque, que permita acaparar y servir de vitrina al turismo de las diversas expresiones de nuestra cultura, sin convertirse en focos encasillados ni específicos, ni estando orientados sólo a cierto sector poblacional, por ende no existe una interacción directa entre los pobladores locales, turistas y la cultura, dentro de una envolvente arquitectónica vanguardista, que logre correlacionar al hombre, la cultura y el entorno arquitectónico de manera vívida y con carácter no sólo regional sino también cosmopolita.

Asimismo, la costa de la metrópoli de Chiclayo es un eje de balnearios con gran potencial turístico y cultural, formado principalmente por los distritos de San José, Pimentel, Santa Rosa, Puerto Eten, y Playa Monsefú; esta última ubicada dentro de la extensión territorial de uno de los distritos de mayor actividad cultural de la región y próxima al Área de Protección Ecológica de los Humedales, es notoriamente una de las de mayor potencial, sin embargo este no ha sido explotado y no existe ningún nexo ni infraestructura moderna, tecnológica y de carácter sostenible que permita consolidar este circuito turístico de playas.

Tampoco existe ningún núcleo dinámico e icónico que sirva de soporte a las actividades industriales, comerciales y recreativas de este sector; entonces:

¿El Centro Cultural Internacional en Playa Monsefú fundamentado en los principios de la Teoría de Correlación es una solución óptima, sostenible y viable que permita la promoción cultural, la interacción e inclusión social y el desarrollo regional, logrando a la vez servir de soporte y complemento a la actividad turística, artesanal, industrial y comercial del corredor costero de la metrópoli de Chiclayo?

1.3. Hipótesis y variables

1.3.1. Formulación de la hipótesis

La hipótesis quedará definida de la siguiente manera:

“Si diseñamos la propuesta arquitectónica de un Centro Cultural Internacional de repercusión macro urbana y turística en playa Monsefú fundamentado en los principios de la Teoría de Correlación, entonces se logrará promover la difusión cultural y la interacción social en la metrópoli de Chiclayo y la región Lambayeque, contribuyendo potencialmente a su desarrollo”.

1.3.2. Operatividad de variables de la hipótesis

Variables e indicadores

CUADRO N° 1.1

VARIABLES	INDICADORES
(VI) 1 “Propuesta de un Centro Cultural Internacional”.	1.1. Demanda poblacional y necesidad de la creación de un soporte a las actividades comerciales y turísticas. 1.2. Potencial cultural y turístico de la metrópoli de Chiclayo y de la región. 1.3. Análisis de la infraestructura existente en la región y referencias internacionales. 1.4. Análisis del usuario, su idiosincrasia y cultura. 1.5. Aplicación de los principios de la teoría de Correlación en el diseño arquitectónico. 1.6. Estudio y uso de tecnologías constructivas sostenibles. 1.7. Propuesta del Centro Cultural Internacional en Playa Monsefú fundamentado en los principios de la Teoría de Correlación.

<p>(VD) 2</p> <p>"Promover la interacción social y la difusión cultural en la metrópoli y la región".</p>	<p>1.1. Desarrollo de las actividades comerciales, industriales y artesanales.</p> <p>1.2. Mejoramiento y habilitación de playa Monsefú.</p> <p>1.3. Incremento del turismo interno y externo.</p> <p>1.4. Incremento en la población flotante.</p> <p>1.5. Indicadores de Desarrollo Humano.</p>
---	---

1.4. Objetivos

1.4.1. General

Diseñar la propuesta arquitectónica de un centro cultural internacional emplazado en playa Monsefú, fundamentado en los principios ideológicos de la teoría de correlación, que promueva la difusión cultural, la interacción social y el turismo; conformando a la vez un soporte y complemento a la cohesión de actividades económicas de la zona costera de Chiclayo metropolitano.

1.4.2. Específicos

- Identificar el patrimonio cultural de la Metrópoli de Chiclayo, y su relación con el turismo que se desarrolla en el mismo; asimismo analizar los principales flujos turísticos del país y la demanda internacional para establecer características y lineamientos afines en su desarrollo.
- Estudiar el contexto local, las variables urbanas y los beneficios potenciales de la inserción de un núcleo de actividades culturales y turísticas en playa Monsefú.
- Analizar la población local y la población flotante como un usuario potencial del Centro cultural, para determinar su idiosincrasia e identidad, y sus necesidades y prioridades.
- Analizar y determinar el espacio urbano arquitectónico y las condiciones mínimas necesarias de confort y habitabilidad para el diseño de un Centro Cultural en la zona de estudio.
- Aplicar los principios de la teoría de correlación en el diseño arquitectónico, teniendo como premisa la ponderación de la interacción entre el hombre y la cultura con la finalidad de enriquecer los fundamentos ideológicos y conceptuales del

proyecto, lo que se verá expresado en un planteamiento innovador formal y funcionalmente.

- Analizar los diferentes tipos de tecnologías constructivas y sustentables determinando las idóneas para el desarrollo de una propuesta arquitectónica sostenible, confortable y de vanguardia.
- Diseñar la propuesta arquitectónica del Centro Cultural en Playa Monsefú fundamentado en los principios de la Teoría de Correlación.

1.5. Justificación e importancia

La región Lambayeque se encuentra en constante crecimiento y desarrollo sobre todo por la dinámica multisectorial que se genera en Chiclayo metropolitano; lo que dará lugar al emplazamiento de una serie de equipamientos de gran envergadura como el aeropuerto internacional, el terminal marítimo, el terrapuerto, la zona industrial, y balnearios turísticos; que de acuerdo con el Plan de Acondicionamiento Territorial de Chiclayo se ubicarán, sobre todo, en la parte sur-oeste de la metrópoli entre la zona costera que abarca desde Pimentel hasta Puerto Eten; por lo que el proyecto del centro cultural se plantea como un equipamiento recreativo público de soporte y complemento a la cohesión de actividades industriales y turísticas que se generaran en esta zona, configurando un entorno dinámico y sostenible, asimismo, el proyecto se concibe como una solución innovadora que permite la convergencia de la recreación y la cultura enmarcado dentro de un concepto cuyo fundamento está en la "interacción cultural entre los ciudadanos locales y extranjeros" ya que en Lambayeque existe oferta cultural de diversa índole pero no existe ningún centro cultural como espacio arquitectónico. En términos generales podemos afirmar que el respaldo de una dinámica multisectorial equilibrada en Chiclayo metropolitano, la necesidad de más espacios públicos y la no existencia de un centro cultural como espacio de interacción social, son los fundamentos básicos que respaldan la justificación e importancia del planteamiento de un centro cultural en Lambayeque.

1.6. Alcances y limitaciones

1.6.1. Alcances:

El presente informe tiene como finalidad el diseño de un anteproyecto arquitectónico fundamentado en los principios ideológicos de la teoría de correlación y que responda de manera óptima a las funciones realizadas en un Centro Cultural Internacional emplazado en playa Monsefú, logrando identificar y

aplicar los principios y preceptos de la arquitectura de carácter sostenible, confortable y de vanguardia; y tomando en cuenta los aspectos socio-económico, físico-geográfico, físico-espacial y urbanos de la metrópoli de Chiclayo.

1.6.2. Limitaciones:

Limitaciones Geográficas:

Se tomará como marco de estudio el espacio urbano que conforma la metrópoli de Chiclayo, y la zona costera de los distritos de Monsefú, Santa Rosa, Eten y Puerto Eten.

Limitaciones Cronológicas:

El análisis y la propuesta de diseño arquitectónica a realizarse abarcarán un lapso de tiempo establecido por los autores y el asesor de la investigación. Por lo mismo, dicho estudio deberá generar información y conclusiones puntuales.

Limitaciones de Contenido:

La información se limitará a la que pueda ser obtenida a través de fuentes digitales o escritas, información de campo y aquella que nos pueda ser otorgada por las autoridades, debido a que no es posible cierta obtención de datos; por ser considerada de acceso restringido. Además, existe información estadística sobre aspectos urbanos que no está actualizada, esto impide la obtención de datos específicos e inmediatos para el desarrollo adecuado de la investigación.

Asimismo la propuesta arquitectónica comprenderá los siguientes aspectos:

- Planos de ubicación y localización.
- Planos de Anteproyecto Arquitectónico.
- Planos de Gráficas Estructurales.
- Planos de Proyecto Arquitectónico: Desarrollo de zonas y/o ambientes específicos del planteamiento arquitectónico general, a elección de los autores del presente proyecto.
- Presupuesto tentativo.
- Vistas 3D realizadas en software gráfico.

1.7. Descripción del método científico y diseño de la investigación

1.7.1. Materiales, técnica e instrumentos de recolección de datos

El tipo de investigación utilizada es la investigación aplicada, ya que la finalidad de este informe es plantear una propuesta arquitectónica dentro de los parámetros físico-urbanos y socio-culturales de la realidad local; que permita el desarrollo social y económico de Chiclayo metropolitano con una dinámica equilibrada y sostenible; factible de proyectarse y aplicarse en la realidad. Para recabar los datos pertinentes; referentes a los distintos aspectos de la investigación; se aplicara el análisis documental, de contenido e investigación de campo. El nivel de investigación será de tipo descriptiva-explicativa ya que se utilizarán métodos desde la descripción propiamente dicha; hasta el registro, análisis y síntesis en conjugación con la deducción e inducción para conocer de manera precisa la realidad local, tener una interpretación correcta de la información recabada y así plantear un proyecto arquitectónico acorde con el entorno, que se acople a la cohesión de actividades locales y factible de ser proyectado y concretado.

1.7.2. Análisis estadísticos de los datos

No se realizarán encuestas ni técnicas de recolección de datos estadísticos, sólo se analizarán a nivel interpretativo y deductivo; los datos ya existentes proporcionados por las instituciones pertinentes.



1.8. Universo y técnicas

El proyecto del centro cultural está dirigido a la población de la región Lambayeque proyectada al año 2015 que asciende a 1'247,764 hab. (según proyecciones realizadas sobre la base de lo consignado en los Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda, realizados por el Instituto Nacional de Estadística e Informática INEI); concentrada en su mayor parte en Chiclayo metropolitano (771,898 hab.); en términos generales está dirigido a todos los estratos sociales ya que se plantea como un espacio público de uso irrestricto. Este espacio público estaría dirigido a la población en general donde no todos sus visitantes participarían de manera activa en la generación de ingresos; si no que, de acuerdo con los lineamientos de autogestión y sostenibilidad en términos económicos, se plantea la actividad

comercial como complemento a la actividad netamente cultural; dirigida en mayor porcentaje a la PEA de la región Lambayeque (505,662 hab.).

El proyecto va dirigido también al turismo nacional e internacional; ya que su emplazamiento se plantea en una zona de futura interacción comercial e industrial con el extranjero. Cabe mencionar que el turismo en la región Lambayeque ha tenido una tasa de crecimiento ascendente (5.42 % en cuanto al turismo interno, con una afluencia promedio de 673,800 turistas anuales y 16.77 % en el turismo receptivo, con una afluencia promedio de 24,800 turistas anuales). Según proyecciones de BADATUR al año 2015 se espera un incremento moderado de flujo turístico con una tasa de crecimiento proyectada de 3.06% en el turismo interno y de 4.41% en el turismo receptor. El porcentaje de población al que se plantea servir se ha clasificado de acuerdo con los siguientes criterios:

- **Geográficos:** se plantea un radio de influencia territorial de impacto regional, enfocado principalmente en el ámbito de Chiclayo metropolitano.
- **Demográficos:** el público objetivo (usuarios) se ha considerado de acuerdo con la PEA ocupada de la región (31% de la población regional) cuyo rango de edades fluctúa desde los 15 hasta los 65 años, lo que lo hace un público propicio para la actividad cultural enfocada desde una perspectiva social-recreativa-comercial. También se ha considerado al otro sector restante de la población, ya que si bien es cierto, la actividad comercial sería un complemento importante, el proyecto está concebido esencialmente como un espacio público para cualquier tipo de ciudadano.
- **Psicográficos:** el proyecto está dirigido a todos los estratos sociales ya que se plantea esencialmente como un espacio público de interacción socio-cultural.

Es así que la población inmersa en el radio de influencia inmediato del proyecto, a la que se plantea servir directamente, estaría conformada por la población económicamente activa e inactiva de Chiclayo metropolitano de 15 años a más ubicada en zona urbana y el turismo interno y receptivo regional que realiza actividades de índole cultural. Determinando el universo poblacional potencial, segmento demográfico al que estaría dirigida la actividad cultural y recreativa desde una perspectiva pública; favoreciendo así la interacción socio-cultural entre los usuarios, aspecto al que se pretende dar mayor importancia en el proyecto en curso.



Capítulo II **Fundamento Teórico**

2. CAPÍTULO II: Fundamento Teórico

2.1. Marco Teórico-Conceptual

En el presente informe se pretende concebir la idea de un centro cultural desde una perspectiva social y recreativa, comprometiendo mucho más el espacio público fundamentando su configuración espacial en la interacción entre la cultura y el ser humano. Para plasmar de una manera más legible esta interacción cultural en el hecho arquitectónico se plantea la aplicación de los principios de la teoría de la correlación a nivel integral; y así lograr una expresión arquitectónica con mayor riqueza ideológica y conceptual que exalte esta compleja red de relaciones reciprocas entre el hombre y la cultura. Asimismo se plantea la aplicación de principios de sostenibilidad y tecnologías de vanguardia con respecto a los requerimientos constructivos y funcionales de este tipo de infraestructura para lograr una solución arquitectónica acoplada con su entorno; que minimice el impacto ambiental y que esté acorde con el desarrollo tecnológico actual.

2.1.1. Centro Cultural

2.1.1.1. Definición: Un centro cultural es un lugar o espacio que permite la interacción del ser humano con actividades culturales para promover el desarrollo social y económico, e incrementar la conciencia cultural y el entendimiento entre los diversos grupos sociales. Los centros culturales pueden enfocarse en ciertas áreas culturales, o temáticas con más énfasis, además pueden ser de convocatoria local o internacional. Un centro cultural no sólo debe mostrar la cultura sino también involucrar al hombre con estas expresiones, por ello debe contener espacios especializados donde el ser humano intervenga de manera dinámica en su propio proceso de culturización.

Los espacios culturales generalmente se encuentran en algún tipo de edificio que, reciclado o construido especialmente, ha sido destinado a la creación, producción, promoción y/o difusión de las artes y la cultura. Una sala de cine, una biblioteca, un teatro, un museo o una sala de conciertos son las infraestructuras culturales más conocidas. Están también los centros culturales, los que pueden denominarse con varios términos, diversos en significado y significado. De hecho, reciben también el nombre de casas de cultura, centros cívicos, equipamientos de proximidad, entre muchos otros. Para acercarnos a su definición, podemos mencionar la Guía de

Estándares FEMP de España, donde se describe un centro cultural como aquel “equipamiento con carácter territorial que realiza una actividad social y cultural prioritaria y diversificada, con dotación para realizar actividades de difusión, formación y creación en diferentes ámbitos de la cultura, así como dinamización de entidades”¹. Hablando de sus funciones, Friedhelm Schmidt-Welle, investigador del Instituto Iberoamericano de Berlín, Alemania, señala que “los Centros Culturales se encuentran en una “especie de no lugar” o en un lugar a medias entre muchas instituciones y sus respectivos conceptos o programas culturales.

Se organizan exposiciones, pero no son museos, muestras de cine pero no son cines, teatro y danza sin convertirse en teatros, lecturas sin ser cafés literarios, coloquios y ponencias científicas sin convertirse en universidades, y muchos de los centros culturales tienen una vasta colección de libros sin convertirse exclusivamente en bibliotecas, o publican libros sin ser por eso una editorial².

Ahora bien, para una definición de cualquier espacio cultural, es necesario tener en cuenta que las dinámicas artísticas y culturales no sólo se producen y desarrollan en lugares físicos, sino también en espacios simbólicos y virtuales, por lo que un concepto como el de centro cultural siempre será más amplio y abarcará más dimensiones que lo relacionado sólo con su infraestructura. A grandes rasgos, un espacio cultural debe ser entendido, por un lado, como un lugar donde las personas pueden acceder y participar de las artes y los bienes culturales en su calidad de públicos y/o creadores; por otro, como motor que anima el encuentro, la convivencia y el reconocimiento identitario de una comunidad. Por ello, un centro cultural puede adquirir un componente simbólico en el grupo social en el que se inserta, siempre y cuando sepa descifrar sus dinámicas culturales específicas y conectarlas con las propuestas de sus creadores y las necesidades de sus audiencias.

¹ *Guía de Estándares de los Equipamientos Culturales en España*, Federación Española de Municipios y Provincias (FEMP), España, 2003.

² F. Schmidt-Welle, *Apuntes para una filosofía de la Red de Centros Culturales de América y Europa*, Instituto Iberoamericano de Berlín, Alemania, 2008.

2.1.1.2. Clasificación: Los centros culturales se pueden clasificar de acuerdo con distintos factores como su ámbito territorial, ámbito demográfico, es decir la población a la que se dirigen, grado de especialización, según su enfoque, etc.

A. Proximidad y Centralidad: Los centros culturales se pueden clasificar en espacios de proximidad y/o de centralidad, según su ámbito de acción, sea éste demográfico o geográfico. Los primeros tienen un carácter local, territorial, de servicios básicos para la acción cultural, dirigidos al uso y consumo local. Su finalidad principal es fomentar la democratización de la cultura y la participación ciudadana, a través de la asociatividad y la descentralización de las políticas y acciones culturales. La proximidad se puede abordar desde dos perspectivas:

- **Física y/o geográfica:** radio de influencia o distribución de habitantes por cada espacio cultural.
- **Social:** coincidencia entre la orientación de la comunidad a la que se atiende y el tipo de servicio o programa que se oferta.

Los centros culturales de centralidad, en cambio, son aquellos edificios únicos, por lo general de grandes dimensiones, que poseen una infraestructura singular y que marcan un hito visual y simbólico dentro de una ciudad. Estos espacios tienen por objetivo ser centros claves para la difusión, conservación y desarrollo de grandes acciones artísticas, culturales y/o patrimoniales. Es necesario entender que esta clasificación no es del todo rígida, ya que puede ir cambiando en función de las dinámicas que se vayan generando dentro de una comunidad, producto de la mutación en los formatos artístico-culturales, cambios en las necesidades de su audiencia y/o aparición de nuevos espacios culturales. De todas maneras, sean de proximidad o de centralidad, los centros culturales son claves en el desarrollo social y en la calidad de vida de una comunidad. En palabras de Eduard Miralles y Montserrat Saboya, un centro cultural "ostenta a un tiempo la doble condición de monumento y de instrumento". Se trata, por una parte, del hito de elevado valor simbólico que se inaugura y que confiere legitimidades indiscutibles a quien lo erige. Un artefacto simbólico que, en tanto que centro cultural, deberá albergar el producto de mayor virtualidad simbólica de entre

todos los que resultan de la actividad humana: la cultura. Pero también se trata de la infraestructura, de innegable valor instrumental, susceptible de acoger en su seno una gama más o menos amplia de actividades y servicios. E incluso constituye el contenedor, la casa común de elevado valor de uso a cuyo alrededor, en los procesos de edificación generalmente lentos y costosos, los miembros de la comunidad de referencia proyectan sus pulsiones, confesables o no, de talante individual o colectivo y, en cierta medida, también se construyen socialmente³.

Desde el punto de vista de las políticas públicas, resulta clave establecer un equilibrio entre estos dos tipos de centros culturales; unos con énfasis en lo territorial, por un lado, permitiendo la descentralización, la organización y la participación ciudadana, y otros de carácter central o más estratégico, que se definen como un hito urbano-nacional de trascendencia social, política y cultural. Ambos tipos de espacios deben convivir dentro de un sistema integrado que, incluyendo tanto el quehacer profesional como el aficionado, generen una red de intercambios y trabajos conjuntos.

B. Polivalencia y Especialización: Por otra parte, los centros culturales se pueden clasificar en función de su grado de polivalencia o especialización. Los centros culturales polivalentes apelan a entregar una oferta con la mayor cantidad de servicios posibles (artístico-culturales, deportivos, de participación ciudadana, por ejemplo). Los especializados, en cambio, centran su oferta en un área específica o en una combinación de ellas, dependiendo de su grado de especialización. Por lo general, los centros culturales de proximidad son polivalentes y se presentan en comunidades más pequeñas, mientras que los de centralidad tienden a la especialización y se encuentran en comunidades medianas y grandes. De todas maneras, es necesario advertir que el concepto de polivalencia ha sido revisado durante los últimos años, pues encierra el riesgo de unificar los espacios culturales y, por lo tanto, de llevarlos a perder el sello identificable que los hace diferentes de los demás. Asimismo, si bien los espacios culturales pueden ser utilizados para distintas disciplinas artísticas, no es recomendable desatender las necesidades espaciales y técnicas que cada una de ellas

³ Mirayes, E. y Saboya, M., *Aproximaciones a la proximidad, tipologías y trayectorias de los equipamientos en Europa y España*. Confederación Europea de Centros de Lenguas en la Enseñanza Superior (CERCLES), España, 2000.

requiere para alcanzar su máxima expresión. Siendo más precisos, un centro cultural polivalente puede enfrentarse a las siguientes amenazas:

- Dificultades para su apropiamiento y valoración por parte de la comunidad en la medida en que restringe su significación como un hito espacial único y distinto.
- Mayor complejidad para la conjugación de sus distintas necesidades espaciales, temporales y de equipamiento, lo que finalmente también limita su capacidad de gestión.
- Incapacidad para acoger a buena parte de los artistas profesionales al carecer de las condiciones espaciales adecuadas, lo que lo hace perder valor y debilitar su impacto. De todas maneras, y especialmente en aquellos casos en que no existe otro espacio cultural para la comunidad, el nuevo centro cultural debiera adoptar cierta polivalencia, pero sin que ello signifique dejar de lado las condiciones profesionales que exige como espacio destinado a la producción, difusión y promoción del arte y la cultura.

C. Según su enfoque

Social: busca articular a la comunidad para que se provea de herramientas que le permitan salir de su situación de pobreza o marginación.

Político: para enfatizar la regeneración democrática desde abajo, que impulse un diálogo con otros actores políticos y una dinámica social más viva.

Económico: como motor económico del quehacer artístico y como atracción turística, en caso que posea tanto una arquitectura como una programación de gran calidad.

Educacional: como lugar de formación, con talleres que entregan contenidos muy valorados por los ciudadanos y constituyen, además, una importante fuente de perfeccionamiento.

Artístico: como espacio para la creación artística profesional y para la apreciación de esta por parte de la comunidad.

De todas maneras, las categorías señaladas no son rígidas y se pueden presentar con mayor o menor intensidad en todo espacio cultural, por lo que un mismo espacio puede recibir distintas clasificaciones.

2.1.2. Centro cultural internacional en playa Monsefú

De acuerdo con el planteamiento general del contexto en el que se pretende enmarcar la presente investigación, se ha conceptualizado el proyecto de la siguiente manera:

El centro cultural internacional en playa Monsefú es un espacio arquitectónico concebido desde una perspectiva social; el cual albergará la actividad cultural de manera diversificada y especializada, manifestándose en diferentes disciplinas artísticas como las artes escénicas, artes audiovisuales, artes plásticas, etc; expresiones que se desarrollarán junto a la actividad comercial y recreativa como complemento; confiriéndole la imagen propia de un lugar público; cuya configuración espacial, formal, y funcional cobije y exalte la interacción socio-cultural del ser humano; en un estadio de reciprocidad integral en el cual, la condición social, política, económica, religiosa, o el lugar de procedencia pasan a un segundo plano. Involucrando al ciudadano con expresiones culturales locales y extranjeras ya sea de manera permanente o temporal, de acuerdo con las preferencias y convenciones sociales. Así la valoración y apropiamiento por parte del usuario de todo este conglomerado tangible de componentes físicos y psicológicos surgirá de su emplazamiento territorial en la zona costera de Chiclayo metropolitano lográndose un espacio público de centralidad, clave para la difusión cultural y artística; marcando así un hito visual y simbólico integrado al sistema urbano metropolitano con un impacto de ámbito regional y de convocatoria nacional e internacional.

2.1.3. Teoría de la Correlación:

2.1.3.1. Antecedentes: la teoría de la correlación es planteada como tal en el campo de las artes y la arquitectura por Frederick John Kiesler (1890-1965); arquitecto, escultor, pintor, diseñador de interiores, tipógrafo y poeta, quien proyectó pabellones de exposiciones, galerías de arte y escaparates de grandes almacenes, escenografías para teatro y ópera, muebles y alojamientos prefabricados, rascacielos y sus llamados Endless. Nació en Cernauti, Bucovina (Rumania) cuando formaba parte del Imperio Austro-Húngaro aunque todas las referencias sobre su infancia y educación le vinculan con Viena. Se nacionalizó americano en el año 1936.

Frederick Kiesler participó de los espacios estilísticos del Expresionismo, De Stijl, Futurismo, Elementarismo, Cubismo, Neoplasticismo y otras categorías artísticas de nuestro siglo. Esto dio como resultado un conjunto de trabajos complejo y multifacético. Fue pionero en el diseño de nuevas formas de escenarios, teatros, cines y galerías de arte. Además, escribió una importante y extensa obra teórica y colaboró con grandes figuras del Movimiento Moderno o de la generación de artistas más jóvenes del Nueva York de Postguerra como Adolf Loos, Theo van Doesburg, Marcel Duchamp, Arshile Gorky, Willem de Kooning, Robert Rauschenberg, entre otros⁴.

A lo largo de su vida Kiesler elaboró una serie de planes que se podrían calificar de visionarios, basados en temas como la continuidad, el infinito, el dinamismo, lo que dio origen a una compleja teoría basada en unos conceptos que él denomina: correlación, correalismo y biotécnica. El concepto de correlación próximo a la idea de continuidad tiempo-espacio es uno de los pilares de su teoría ya que Kiesler pensaba que la esencia de la realidad no está en el "objeto" en sí, sino en la forma en que se relaciona y ordena a sí mismo en su entorno. Kiesler definía correlación como cualquier relación significativa entre las ideas, los objetos, las personas o los espacios. Correalismo: como la exploración en la dinámica de la interacción continua entre el hombre y los ambientes naturales y tecnológicos. Biotécnica: como la aplicación del conocimiento del correalismo a los problemas específicos de la arquitectura.

Durante más de 40 años trabajo en el conocimiento de las escalas del espacio y del tiempo, en diseño ambiental, en el principio multiusos, en la dinámica de la vida, y sobre todo en la idea del espacio infinito y continuo que se concreta en el diseño de la utópica "Endless House" (casa sin fin). Caracterizada por las formas libres y la disolución de los tabiques interiores, de tal manera que el habitante podría asignar indistintamente cualquier función a cada espacio. Quedando libre para realizar en ella cualquier tipo de actividad. Kiesler como arquitecto estaba interesado en resaltar los aspectos artísticos de la arquitectura pero se da cuenta que es la funcionalidad utilitaria la que le resta capacidad artística, por eso idea un nuevo concepto, la psicofunción que explica con estas palabras: solo la función y la eficacia no pueden crear obras de arte, la psicofunción es ese

⁴ Luque Blanco, José Luis. (2006). *Frederick Kiesler y el teatro de vanguardia*. Oppidum (2), Segovia: Universidad de SEK.

suplemento más allá de la eficacia que puede convertir una solución funcional en arte⁵.

Obsesionado por las cualidades literalmente ilimitadas que descubriría en el espacio, Kiesler dedicó 15 años de trabajo al diseño de una casa en la que el espacio fuera fluido, en la que todas las actividades domésticas ocurrieran siguiendo una serie continua orgánica. Para realizar estos diseños no partía de un plan funcional ni del establecimiento de dimensiones, sino de unos dibujos gestuales propios del automatismo surrealista. Efectivamente algunas de sus ideas estaban próximas al surrealismo ya que el también esperaba liberar al hombre de las limitaciones físicas y psicológicas así como de los apremios impuestos por la vida moderna realizando una arquitectura anti funcionalista. Su casa sin fin se configura como una especie de seno nutriente, cálido y continuo que arroja los cuerpos de sus habitantes. Una especie de ser vivo en contraposición a la idea de la máquina para habitar de Le Corbusier, cuyas arterias transmiten agua y energía en el que la red eléctrica funciona como un sistema nervioso que proporciona luz, calor y humedad a conveniencia.

Frederick Kiesler defiende la correlación que debe existir entre los movimientos de los habitantes en el espacio y la morfología de las estancias en las cuales éstos se llevan a cabo. La casa debe ser concebida como "la suma de todos los posibles movimientos que sus habitantes puedan realizar en ella, un volumen donde vivan de manera poli dimensional".

A través de 'Endless House', un proyecto iniciado en 1949 que no llega a concluir, Kiesler ensaya mediante distintas maquetas la capacidad de la arquitectura de conjugar forma y contenido, de garantizar a través del espacio doméstico la coordinación de los condicionantes físicos con las necesidades psíquicas, sociales, místicas e incluso mágicas del hombre. La casa como 'criatura viva', como 'epidermis del cuerpo humano', se convierte así en la morada del fenómeno, en el lugar del acontecimiento, en el cobijo del suceso cambiante a través del tiempo: "Los acontecimientos de la vida son tus huéspedes los recibes con los brazos abiertos y pasan a formar parte de ti, se funden en ti"⁶.

⁵ Maderuelo, Javier. (2008). *La idea de espacio en la arquitectura y el arte contemporáneos 1960-1989*. Madrid: Akal.

⁶ Pere Fuertes, Magda María. (2008). *Las formas del habitar*. Arquitectura ibérica. Profesores de proyectos arquitectónicos E.T.S.A. del Valle, U.P. Cataluña.

2.1.3.2. Definición: la teoría de la correlación se define como cualquier relación significativa entre las ideas, los objetos, las personas o los espacios; una relación que no se basa necesariamente en la proximidad o similitud, si no en la fuerza de energía recíproca que existe en todas las cosas, de ahí que se puede establecer en cierta medida el grado de relación entre ellas; si esta es más fuerte o más débil; y si implican una naturaleza causa-efecto. Es próximo a la idea de continuidad "espacio-tiempo" ya que refleja la necesidad del hombre de estar en unión con el cosmos por medio de la interacción constante con su entorno y es la dinámica de esta interacción la que se convierte en la esencia de la realidad. La correlación supone la disolución de todo elemento que impida la libre y continua trayectoria de interacción entre el hombre y el entorno permitiendo su exploración y percepción sensorial, dando como respuesta un sistema complejo de relaciones recíprocas con la característica fundamental de encontrarse en constante evolución.

2.1.4. Arquitectura sostenible

2.1.4.1. Definición: Para definir qué es la Arquitectura Sostenible, previamente debemos tener en cuenta el concepto de Desarrollo Sostenible (desarrollo que satisface las necesidades presentes, sin crear fuertes problemas medioambientales y sin comprometer la demanda de las generaciones futuras. Por lo tanto el término "arquitectura sustentable o sostenible" proviene de una derivación del término "desarrollo sostenible" que la primer ministro noruega Gro Brundtland incorporó en el informe "Nuestro futuro común" (Our common future) presentado en la 42ª sesión de las Naciones Unidas en 1987. "El desarrollo es sustentable cuando satisface las necesidades de la presente generación sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para que satisfagan sus propias necesidades" definió Gro Brundtland.

La arquitectura sostenible, también denominada arquitectura sustentable, arquitectura verde, eco-arquitectura y arquitectura ambientalmente consciente, es un modo de concebir el diseño arquitectónico buscando aprovechar los recursos naturales de tal modo que minimicen el impacto ambiental de los edificios sobre el medio ambiente y sus habitantes.

La Arquitectura Sostenible reflexiona sobre el impacto ambiental de todos los procesos implicados en un hecho arquitectónico,

desde los materiales de fabricación (obtención que no produzca desechos tóxicos y no consuma mucha energía), las técnicas de construcción que supongan un mínimo deterioro ambiental, la ubicación y su impacto con el entorno, el consumo de energía y su impacto, y el reciclado arquitectónico en caso de un futuro replanteamiento funcional.

Cuando hablamos de arquitectura sostenible, nos referimos a Edificaciones Ecológicas cuyos principios de diseño no sólo se basan en el ahorro de consumo energético, sino que además, incluye todos los procesos de fabricación como la elaboración de los materiales, el transporte de estos, la puesta en marcha de la obra, la utilización del edificio o derribo y la posibilidad de recuperación de los materiales.

2.1.4.2. Principios de la arquitectura sostenible: Los cinco pilares en los que debe fundamentarse la Arquitectura Sostenible son:

- a) Optimización de los recursos y materiales.
- b) Disminución del consumo energético y uso de energías renovables.
- c) Disminución de residuos y emisiones.
- d) Disminución del mantenimiento, explotación y uso de los edificios.
- e) Aumento de la calidad de vida de los ocupantes de los edificios.

A su vez, cada uno de estos puntos se puede detallar en otros mucho más concretos y de directa aplicabilidad. El arquitecto Luis de Garrido ha desarrollado a partir de estos principios fundamentales un conjunto de indicadores que podrán determinar cuan ecológico es un determinado edificio. Éstos a su vez se conjuntan en 5 grupos:

- MR (Materiales y recursos).
- E (energía)
- GR (gestión de residuos).
- S (salud).
- U (uso del edificio).

Cada indicador se cuantifica por separado de forma porcentual (lo que se traduce a un valor decimal de 1 a 10), con lo que se puede hacer la media aritmética ponderada para dar un valor

medio al grupo en el cual se incluye. Al final, se tiene un valor por grupo, que da muestra del grado total de “sostenibilidad” de una determinada construcción⁷.

2.1.4.3. Pautas de diseño arquitectónico sostenible: basadas en el Decálogo de recomendaciones y medidas a adoptar para obtener una Arquitectura Sostenible al menor costo posible; propuesto por el arquitecto Luis de Garrido.

- Adoptar nuevas normativas urbanísticas encaminadas a conseguir una construcción sostenible, factor de forma de los edificios, distancia de sombreado, orientación de edificios, dispositivos de gestión de residuos.
- Aumentar el aislamiento de los edificios, permitiendo a su vez la transpirabilidad de los mismos.
- Establecer ventilación cruzada en todos los edificios, y la posibilidad de que los usuarios puedan abrir cualquier ventana de forma manual.
- Orientación sur de los edificios: disponer la mayoría de estancias con necesidades energéticas al sur, y las estancias de servicio al norte.
- Disponer aproximadamente el 60% de las cristalerías al sur de los edificios, el 20% al este, el 10% al norte y el 10% al oeste.
- Disponer de protecciones solares al este y al oeste de tal modo que sólo entre luz indirecta. Disponer protecciones solares al sur de tal modo que en verano no entren rayos solares al interior de los edificios, y que si puedan hacerlo en invierno.
- Aumentar la inercia térmica de los edificios, aumentando considerablemente su masa (cubiertas, jardineras, muros), favorecer la construcción con muros de carga en edificios de poca altura.
- Favorecer la recuperación, reutilización y reciclaje de materiales de construcción utilizados.
- Favorecer la prefabricación y la industrialización de los componentes del edificio.
- Disminuir al máximo los residuos generados en la construcción del edificio.

⁷ Sustentabilidad, Ecología y Bioclimática: Arquitectura Sostenible (Luis de Garrido).arq.com.mx; 2011-[acceso 19 de junio de 2011]. Disponible en <http://www.arq.com.mx>

A. Integración de Energías Alternativas en la Arquitectura.

- Favorecer la utilización de captosres solares térmicos para el agua caliente sanitaria.
- Estimular la utilización de biomasa, sobre todo de residuos.
- Integrar los captosres solares de forma adecuada en la arquitectura, de tal modo que no se reduzca la eficacia de los mismos.
- Favorecer la integración y complementación de diferentes energías: solar-eléctrica, solar-biomasa.
- Favorecer la utilización de energía solar por medio del correcto diseño bioclimático del edificio, sin necesidad de utilización de captosres solares mecánicos.

B. Eficiencia Energética en los edificios.

- Aumentar el aislamiento de los edificios un 40% respecto la normativa actual.
- Utilizar tecnologías de alta eficiencia energética.
- Utilizar dispositivos electrónicos de control del consumo energético.
- Diseñar el edificio de tal modo que consuma la menor energía posible durante su utilización (diseño bioclimático), correcta ventilación e iluminación natural, facilidad de acceso, reducción de recorridos, fácil intercomunicación entre personas.
- Diseñar el edificio de tal modo que se utilice la menor energía posible en su construcción (materiales que se hayan fabricado con la menor energía posible, eficacia del proceso constructivo, evitar transportes de personal y de materiales, establecer estrategias de prefabricación e industrialización)⁸.

C. Tecnologías sostenibles de vanguardia: se plantea la implementación de tecnologías de vanguardia a los principios de sostenibilidad ambiental para lograr una propuesta arquitectónica con el menor impacto posible al entorno y que responda de manera óptima a los requerimientos funcionales de acondicionamiento en cuanto a los aspectos: eléctrico,

⁸ Sustentabilidad, Ecología y Bioclimática: Arquitectura Sostenible (Luis de Garrido).arq.com.mx; 2011-[acceso 19 de junio de 2011]. Disponible en <http://www.arq.com.mx>

acústico, climático y escénico; propios de los centros culturales; además del tratamiento de residuos sólidos, aguas residuales y la utilización de energías renovables.

- Tratamiento de residuos sólidos y aguas residuales: son sistemas que permiten el manejo de los desechos producidos por el hombre para reducir al mínimo su capacidad contaminante, por medio de procesos orgánicos, sin el uso de agentes químicos, para evitar el deterioro del medio ambiente. Entre estos destacan los biodigestores, que son sistemas para generar energía a través de materia orgánica, biogás específicamente. Con un biodigestor se puede de manera sencilla conseguir solventar la problemática energética-ambiental, así como realizar un adecuado manejo de los residuos sólidos orgánicos tanto humanos, animales y residuos vegetales, disminuyendo su potencial contaminante. Así se genera energía alternativa y a la vez se cuida el medio ambiente. De acuerdo con la frecuencia de cargado, los sistemas de biodigestión se pueden clasificar en: Sistema Batch o discontinuo, Sistemas semi-continuos y Sistemas continuos⁹.

- Sistemas de generación eléctrica a partir de energía eólica: son sistemas que utilizan la energía de la fuerza del viento para producir energía eléctrica, para lo cual se valen de dispositivos mecánico-electrónicos acondicionados en maquinarias llamadas aerogeneradores. La energía eólica es una forma indirecta de energía solar, ya que son las diferencias de temperaturas y de presiones en la atmósfera, provocadas por la absorción de la radiación solar, las que ponen al viento en movimiento.

- Sistemas de captación solar: son sistemas que captan la energía del sol a través de dispositivos electro-mecánicos o por medio del diseño arquitectónico sostenible para lograr mayor confort dentro de los edificios.

Los sistemas activos de captación solar captan la energía solar mediante elementos o dispositivos llamados colectores. El colector representa la "fuerza motriz" de la instalación.

En su interior se calienta el fluido de trabajo gracias a la radiación solar, transfiriéndose el calor generado a través del

⁹ Biodigestores y otras soluciones energéticas: biodigestores.org: 2011-[acceso 15 de junio de 2011]
disponible en: <http://www.biodigestores.org>

circuito primario que, en la mayoría de los casos, se almacena en un acumulador.

Los sistemas pasivos de captación solar captan la energía solar mediante el diseño arquitectónico basado en los principios básicos de conducción, radiación y convección del calor; sin la ayuda de dispositivos electromecánicos es por ello que se considera un sistema sostenible ya que utiliza medios físico naturales para el buen funcionamiento del edificio. De este tipo de sistema se desprende el concepto de arquitectura solar pasiva como aquella que aprovecha la energía solar que es captada a través de ventanales o de los muros para mantener condiciones de bienestar y confort en el interior de los edificios y reducir al máximo el uso de costosos y contaminantes sistemas de climatización. Para lo cual se cuidan aspectos como la orientación del edificio, la morfología, los materiales que se emplean así como la ubicación en el terreno¹⁰.

2.1.5. Definición de términos

Acústica: Es la parte de la física que estudia la formación y propagación de los sonidos, y tiene una gran importancia en el diseño de auditorios y salas de teatros para lograr una audición óptima de todos los espectadores. Específicamente, se dice que una sala tiene buena o mala acústica dependiendo de si el público consigue una buena o mala audición del espectáculo¹¹.

Área Metropolitana: sistema urbano integrado al que corresponde un área geográfica contigua; constituye una estructura única con funciones de utilidad recíproca basada en relaciones de interdependencia entre una serie de núcleos generalmente más pequeños demográficamente y con un menor grado de especialización funcional y una ciudad central en la que se localizan ciertas funciones dominantes sobre todo como núcleo económico dinámico¹².

Confort: es un término francés que procede del inglés *comfort*. Se trata de aquello que brinda comodidades y genera bienestar al usuario. El confort puede estar dado por algún objeto físico

¹⁰ Soliclima.com. Energía solar: Soliclima.com; 2011- [acceso 18 de junio de 2011] disponible en: <http://www.Soliclima.com>.

¹¹ Consejo Nacional de la Cultura y las Artes (CNCA), Departamento de Planificación, Unidad de Estudios y Documentación. (2009). *Introducción a la gestión e infraestructura de un centro cultural*. Valparaíso: Andros impresores.

¹² De esteban, Alfonso (1981). *Área metropolitana*. Universidad complutense de Madrid.

(mobiliario o equipamiento arquitectónico) o por alguna circunstancia ambiental o abstracta (la temperatura apropiada, el silencio, la sensación de seguridad). En la actualidad el diseño arquitectónico va de la mano con la búsqueda del confort dentro de los edificios por lo que han tomado gran importancia los principios de sostenibilidad aplicados a la arquitectura ya sea con un planteamiento de diseño pasivo o con la implementación de dispositivos electromecánicos que ayudaran a mejorar la habitabilidad en edificaciones ya construidas.

Cultura: Conjunto de modos de vida y costumbres, conocimientos y grado de desarrollo artístico, científico, industrial, en una época, grupo social, etc. El término 'cultura' engloba además modos de vida, ceremonias, arte, invenciones, tecnología, sistemas de valores, derechos fundamentales del ser humano, tradiciones y creencias. A través de la cultura se expresa el hombre, toma conciencia de sí mismo, cuestiona sus realizaciones, busca nuevos significados y crea obras que le trascienden conformando así el patrimonio cultural. La palabra "patrimonio" significa "lo que se recibe de los padres" y que, por lo tanto, es de uno por derecho propio, sin que ello sea discutible. En un sentido más amplio, puede referirse a una nación, e involucra no sólo a los bienes materiales, sino también a los espirituales e inmateriales, que en conjunto identifica a un grupo humano. El concepto de "Patrimonio Cultural" es relativamente reciente, pese a que comprende objetos, lugares y tradiciones que pueden haberse creado hace miles de años. Sin embargo en las últimas décadas, la reflexión y discusión sobre la definición de patrimonio cultural ha permitido que se enriquezca considerablemente¹³.

Disciplinas artísticas: son las distintas manifestaciones propias del arte, que han ido surgiendo a lo largo de la historia a través de las distintas expresiones del ser humano, las que poseen un común denominador basado en cualidades estéticas y expresivas con un componente insustituible de creatividad. La convención social ha diferenciado nueve grandes grupos en orden numérico conocidos como las "bellas artes": (1) la arquitectura, (2) la danza, (3) la escultura, (4) la música, (5) la pintura, (6) la literatura, (7) la cinematografía, (8) la fotografía, (9) la historieta. Así por ejemplo la cinematografía es conocida como el séptimo arte. Dentro de estas expresiones podemos encontrar categorías más específicas que a su vez tienen diversas

¹³ Ministerio de Cultura del Perú. Patrimonio cultural. Lima: mcultura.gob.pe; 2011-[acceso 15 de junio del 2011]. Disponible en <http://www.mcultura.gob.pe>

clasificaciones, por ejemplo la poesía es una forma de literatura, la pintura es parte de las artes plásticas o visuales, el teatro o la música son artes escénicas, etc. A lo largo de la historia la proliferación de intentos de clasificar estas disciplinas artísticas han hecho que el concepto de arte sea aún más indefinible, considerándose en la actualidad un tema de concepción abierto e interpretable.

Espacio escénico: El ámbito donde se representa un espectáculo; constituye el punto de atención visual para el público y suele localizarse en el escenario¹⁴.

Galería de arte.- Edificio o sala cuyo fin es la exposición pública de obras de arte. En las galerías de arte públicas, las obras están expuestas para deleite del público asistente o con fines educativos. En las galerías privadas el objetivo principal es la venta de las obras expuestas. En la actualidad, dado que los artistas ya no se encuentran respaldados por un mecenazgo privado o institucional, la galería comercial juega un papel importante, no sólo en lo que al coleccionismo se refiere, sino también como vehículo para que el artista pueda vender su obra y recibir el reconocimiento del público. La dirección de estas galerías comerciales la ostenta un marchante que suele especializarse en un periodo histórico concreto o que actúa como promotor de artistas contemporáneos.

Ideología: Conjunto de ideas fundamentales que caracteriza el pensamiento de una persona, colectividad o época, de un movimiento cultural, religioso o político, etc.

Interacción: Acción que se ejerce recíprocamente entre dos o más objetos, agentes, fuerzas, funciones, etc. Para el diseño, la interacción es un proceso que establece un usuario con un dispositivo, sistema u objeto determinado. En el diseño de interacción, intervienen distintas disciplinas, como la usabilidad y la ergonomía. En el campo de la física, las interacciones fundamentales son cada uno de los cuatro tipos básicos de interacción que se conocen entre las partículas elementales. Estas interacciones son la nuclear fuerte, la nuclear débil, la electromagnética y la gravitatoria¹⁵.

¹⁴ Consejo Nacional de la Cultura y las Artes, (CNCA) Departamento de Planificación, Unidad de Estudios y Documentación. (2009). *Introducción a la gestión e infraestructura de un centro cultural*. Valparaíso: Andros impresores.

¹⁵ Las interacciones fundamentales. Laboratorio de Ciencias Aplicadas de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla; [acceso 10 de junio del 2011]. Disponible en: <http://www.cienciasaplicadas.buap.mx>

Metrópoli: Ciudad muy grande que se constituye como la ciudad principal de un determinado sistema urbano y un gran centro económico, cuya influencia multisectorial se extiende sobre un territorio contiguo y extenso. En el contexto macro urbano una metrópoli se entiende también como un sistema urbano integrado, de funciones recíprocas con un centro dinamizador y de gran influencia territorial.

Sistema Complejo: A lo largo del siglo XX el concepto de complejidad se ha integrado prácticamente en todos los ámbitos. Se habla de una realidad compleja, de relaciones complejas de la ciencia de la complejidad, de la teoría de sistemas complejos, del paradigma de la complejidad. Muchos de los conceptos anteriores, si bien están relacionados entre sí, poseen un significado y un alcance diversos. La ciencia de la complejidad estudia los fenómenos del mundo asumiendo su complejidad y busca modelos predictivos que incorporan la existencia del azar y la indeterminación y es una forma de abordar la realidad que se extiende no sólo a las ciencias experimentales sino también a las ciencias sociales.

Un Sistema Complejo está compuesto por varias partes interconectadas o entrelazadas cuyos vínculos crean información adicional no visible antes por el observador. Como resultado de las interacciones entre elementos, surgen propiedades nuevas que no pueden explicarse a partir de las propiedades de los elementos aislados. Dichas propiedades se denominan propiedades emergentes. La teoría de los sistemas complejos es un modelo explicativo de los fenómenos del mundo con capacidad predictiva que reúne aportaciones de distintas ramas del conocimiento científico. Junto a ella, el paradigma de la complejidad es una opción ideológica, que asumiendo las aportaciones de la ciencia de la complejidad, es orientadora de un modelo de pensamiento y acción ciudadana. Los valores epistémicos que motivan esta reforma del pensamiento son, entre otros, los siguientes:

- (a) Conocer para hacer; es decir, combinar los conocimientos teóricos con los de acción;
- (b) Conocer para innovar; o lo que es igual, conocer para crear nuevos conocimientos, más allá del saber técnico-aplicacionista;
- (c) Conocer para repensar lo conocido o pensado; es decir, epistemologizar el conocimiento, poner a prueba las categorías conceptuales con las que el científico o el tecnólogo trabajan

para hacer inteligible o manipulable la realidad de la realidad que se desea estudiar o sobre la que se desea intervenir.

Las primeras referencias al paradigma de la complejidad las da el filósofo francés Edgar Morín, en contraposición a lo que denomina paradigma de la simplificación. Éste plantea la necesidad de construir un pensamiento complejo y la importancia de una acción ciudadana orientada por una forma de posicionarse en el mundo que recupera los valores de la modernidad. Las primeras referencias al paradigma de la complejidad las da el filósofo francés Edgar Morín, en contraposición a lo que denomina paradigma de la simplificación.

Este plantea la necesidad de construir un pensamiento complejo y la importancia de una acción ciudadana orientada por una forma de posicionarse en el mundo que recupera los valores de la modernidad.

Morín define siete principios básicos que guían el pensamiento complejo, considerándolos complementarios e interdependientes:

- Sitúa el principio sistémico u organizacional bajo el que se relaciona el conocimiento de las partes con el conocimiento del todo.
- El principio hologramático que incide en que las partes están dentro del todo y el todo está en cada parte
- El principio retroactivo que refleja cómo una causa actúa sobre un efecto, y, a su vez, éste sobre la causa.
- El principio recursivo que supera la noción de regulación al incluir el de auto-producción y auto-organización.
- El principio de autonomía y dependencia en el que expresa la autonomía de los seres humanos, pero a la vez, su dependencia del medio.
- El principio dialógico que integra lo antagónico como complementario.
- El principio de la reintroducción del sujeto que introduce la incertidumbre en la elaboración del conocimiento al poner de relieve que todo conocimiento es una construcción de la mente¹⁶.

¹⁶Paradigma de la complejidad en la orientación. Universidad Nacional Experimental de los Llanos Centrales "Rómulo Gallegos". Venezuela: Ali Davis Pérez Azuaje; 2010-[acceso 15 junio del 2011]. Disponible en <http://www.trabajosdegrado.2011.blogspot.com>

2.2. Marco Normativo

2.2.1. Ley N° 26856

2.2.1.1. Definición

Ley promulgada en el año 1997 con reglamento aprobado por Decreto Supremo N° 050-2006-EF, en la que se establece que las playas del litoral del Perú son bienes de uso público inalienables e imprescriptibles.

El objetivo de esta ley es que el estado tenga una herramienta legal para el resguardo y efectiva defensa de las áreas de playa y las zonas de dominio restringido adyacente con la finalidad de¹⁷:

- Garantizar el libre acceso de la población a las áreas de playa, cautelando el uso adecuado de esta, asegurando así el acceso para la pesca artesanal.
- Evitar la destrucción de las áreas de playa así como de su entorno y la contaminación visual del litoral marino adyacente a las áreas de playa.
- Desincentivar las posesiones, invasiones, prescripciones y el tráfico de tierras al ampliar la zona de dominio restringido en áreas de playa, a fin de procurar su uso acorde a la zona respetando los planes de desarrollo urbano.
- Evitar el crecimiento desordenado del área de dominio restringido con la consecuente pérdida de inversiones de la zona.
- En suma con la Ley 26856 se pretende conservar grandes extensiones de terreno adyacentes a las playas a lo largo del litoral, con el objeto que se desarrolle en ellos proyectos de inversión en infraestructura para el desarrollo del turismo, acondicionando y conservando el patrimonio natural, histórico y cultural, contribuyendo al desarrollo sostenible y competitivo del turismo, como una actividad económica transversal, generadora de divisas para el Perú.

¹⁷ Congreso de la República del Perú. Comisión de Vivienda y Construcción, Periodo anual legislativo 2008-2009. Dictamen N° 11 recaído en el Proyecto de Ley N° 2461/2007-PE que modifica los artículos 1 y 2 de la Ley 26856. Lima: Perú.

2.2.1.2. Principales conceptos: se instituyen los siguientes conceptos:

- **Playa:** Se entiende como playa el área donde la costa se presenta como plana descubierta con declive suave hacia el mar y formada de arena o piedra, canto rodado o arena entremezclada con fango, más una franja no menor de 50 metros de ancho paralela a la línea de alta marea, cuya determinación estará a cargo de la Dirección General de Capitanías y Guardacostas¹⁸.
- **La zona de dominio restringido:** conformada por la franja de 200 metros ubicada a continuación de los 50 metros correspondientes a la zona de playa, siempre que exista continuidad geográfica. Estas zonas serán destinadas a playas públicas para el uso de la población salvo que se proceda a su desafectación de conformidad con el Artículo 3 de la presente ley y el Título III de su respectivo reglamento¹⁹.
- **La desafectación de la zona de dominio restringido:** es el acto administrativo por medio del cual los terrenos comprendidos dentro de la zona de dominio restringido se incorporan al dominio privado del estado para ser adjudicados en propiedad o para el otorgamiento de otros derechos a favor de una entidad pública o de particulares, la entidad competente para declarar la desafectación de terrenos comprendidos dentro de la zona de dominio restringido es la superintendencia de bienes nacionales (SBN) lo cual solo procederá cuando la adjudicación del terreno sea solicitada para alguno de los siguientes fines²⁰:
 - ✓ La ejecución de proyectos para fines turísticos y recreacionales, así como para el desarrollo de proyectos de habilitación urbana de carácter residencial, recreacional con vivienda tipo club o vivienda temporal o vacacional de playa.
 - ✓ La ejecución de obras de infraestructura pública o privada, llevada a cabo por particulares que permitan brindar servicios vinculados con el uso de la zona de

¹⁸ Artículo 01 Ley 26856 sobre playas (1997) y artículo 03 D.S. N° 050-2006-EF del Reglamento de la Ley General de las Playas (2006). Diario Oficial El Peruano.

¹⁹ Artículo 02 Ley 26856 sobre playas (1997); artículo 04 D.S. N° 050-2006-EF del Reglamento de la Ley General de las Playas (2006). Diario Oficial El Peruano.

²⁰ Capítulo III, Artículo 15 y 18 D.S. N° 050-2006-EF del Reglamento de la Ley General de las Playas (2006). Diario Oficial El Peruano.

playa protegida o con las actividades económicas derivadas o complementarias de aquellas que son propias del litoral.

- ✓ Cuando la adjudicación previa desafectación, sea solicitada por un particular se deberá contar con el pronunciamiento previo de la . municipalidad provincial y distrital del lugar con respecto a las previsiones contenidas en sus planes de acondicionamiento territorial y de desarrollo urbano.

2.2.1.3. Modificación: Posteriormente se plantea una modificación con el proyecto de ley N° 2461/2007-PE aprobado por el Congreso de la República en el cual se replantea la extensión de la zona de dominio restringido estableciéndose como la franja de 450 metros ubicada a continuación de la franja de 50 metros que conforma la zona de playa, siempre que exista continuidad geográfica en toda esa área. Además se replantea el rol que desempeña el Sistema Nacional de Bienes Estatales con respecto a las concesiones que se otorguen en zonas de playa, las cuales en adelante requerirán previa opinión técnica de dicho organismo. En consecuencia no se entenderán comprendidos dentro de la zona de dominio restringido los terrenos ubicados más allá de acantilados, lagos, montañas, lomas, carreteras y otras situaciones similares que rompan con la continuidad geográfica de la playa. Asimismo deben excluirse de las zonas de dominio restringido los terrenos de propiedad privada adquiridos legalmente, a la fecha de entrada en vigencia la presente ley, que se encuentren dentro de los 450 metros señalados, así como las posesiones informales sobre las cuales COFOPRI haya asumido competencia en su formalización y/o que sean incluidas dentro del programa de formalización de la propiedad informal que ejecuta dicha entidad, siempre que reúnan los requisitos establecidos en las normas vigentes sobre la materia²¹.

²¹ Congreso de la República del Perú. Proyecto de ley N° 2461/2007-PE, ley que modifica los artículos 1 y 2 de la Ley 26856.

2.2.2. Ley General del Turismo N° 29408

2.2.2.1. Definición.

Norma que tiene por objeto promover, incentivar y regular el desarrollo sostenible de la actividad turística. Su aplicación es obligatoria en los tres niveles de gobierno: nacional regional y local. En ella se establecen los principios de la actividad turística²²:

- **Desarrollo sostenible:** el desarrollo del turismo debe procurar la recuperación, conservación e integración del patrimonio cultural, natural y social; y el uso responsable de los recursos turísticos, mejorando la calidad de vida de las poblaciones locales y fortaleciendo su desarrollo social, cultural, ambiental y económico.
- **Inclusión:** el turismo promueve la incorporación económica, social, política y cultural de los grupos sociales excluidos y vulnerables, y de las personas con discapacidad de cualquier tipo, que limite su desempeño y participación activa en la sociedad.
- **No discriminación:** la práctica del turismo debe constituir un medio de desarrollo individual y colectivo, respetando la igualdad de género, diversidad cultural y grupos vulnerables de la población.
- **Fenómeno de la inversión privada:** el estado fomenta y promueve la inversión privada en turismo que contribuya a la generación de empleo, mejora de calidad de vida de la población anfitriona y transformación de recursos turísticos en productos turísticos sostenibles.
- **Descentralización:** el desarrollo del turismo es responsabilidad e involucra la participación e integración de los gobiernos regionales, municipalidades y poblaciones locales, para el beneficio directo de la población.
- **Calidad:** el estado, en coordinación con los distintos actores de la actividad turística, debe promover e incentivar la calidad de los destinos turísticos para la satisfacción de los turistas, así como acciones y mecanismos que permitan la protección de sus derechos.

²² MINCETUR. Turismo, Funciones y Normatividad. Artículos 02 y 03 de la Ley General del Turismo N° 29408 (2009) [acceso 12 de junio de 2012]; disponible en <http://www.mincetur.gob.pe>

- **Competitividad:** el desarrollo del turismo debe realizarse promoviendo condiciones favorables para la iniciativa privada, incluyendo la inversión nacional y extranjera, de manera que posibilite la existencia de una oferta turística competitiva.
- **Comercio justo en el turismo:** la actividad turística busca promover una distribución equitativa de los beneficios económicos obtenidos en favor de la población del destino turístico donde se generan.
- **Cultura turística:** el estado promueve la participación y compromiso de la población en general y de los actores involucrados en la actividad turística en la generación de condiciones que permitan el desarrollo del turismo, fomentando su conocimiento, fortalecimiento y desarrollo sostenible.
- **Identidad:** el desarrollo del turismo contribuye a fortalecer el proceso de identidad e integración nacional, promoviendo en especial la identificación, rescate y promoción del patrimonio inmaterial con participación y beneficio de las poblaciones locales.
- **Conservación:** el desarrollo de la actividad turística no debe afectar ni destruir las culturas vivas ni los recursos naturales, debiendo promover la conservación de estos. La actividad turística está sustentada en el rescate y revaloración de la cultura ancestral.

2.2.2.2. Organismo rector del turismo: El organismo rector del turismo en el Perú es el ministerio de Comercio Exterior y Turismo a quien le corresponde aprobar y actualizar el Plan Estratégico Nacional de Turismo (PENTUR) así como coordinar y orientar a los gobiernos regionales y locales en materia de turismo, fomentando el desarrollo del turismo social y la implantación de estrategias para la facilitación turística, inversión y promoción del turismo interno y receptivo²³. Asimismo para garantizar la coordinación interinstitucional con el sector privado en el ámbito del ministerio de Comercio Exterior y Turismo, se instaure el Comité Consultivo de Turismo²⁴.

²³ MINCETUR. Turismo, Funciones y Normatividad. Título II, Artículo 04, Ley General del Turismo N° 29408 [acceso 12 de junio de 2012]; disponible en <http://www.mincetur.gob.pe>.

²⁴ MINCETUR. Turismo, Funciones y Normatividad. Título III, Artículo 07, Ley General del Turismo N° 29408 [acceso 12 de junio de 2012]; disponible en <http://www.mincetur.gob.pe>.

2.2.2.3. Prestadores de servicio turístico y el turismo social:

Se habla también de los prestadores de servicios turísticos constituidos por las personas naturales o jurídicas que participan en la actividad turística, con el objeto principal de proporcionar servicios turísticos directos de utilidad básica e indispensable para el desarrollo de las actividades de los turistas²⁵, entre las que se incluyen los servicios de hospedaje; de agencias de viajes y turismo, operadoras de viajes y turismo; transporte turístico; guías de turismo, organización de congresos, convenciones y eventos, orientadores turísticos, restaurantes, centros de turismo termal y/o similares, turismo de aventura ecoturismo o similares y juegos de casino y máquinas tragamonedas cuyos requisitos, obligaciones y responsabilidades los reglamenta en cada caso en específico el ministerio de comercio exterior y turismo²⁶.

Es importante mencionar también el concepto de turismo social que comprende todos aquellos instrumentos y medios a través de los cuales se facilita la participación en el turismo de trabajadores, niños, jóvenes, estudiantes, personas con discapacidad, adultos mayores, comunidades campesinas y nativas y otros grupos humanos que por razones físicas, económicas, sociales o culturales tienen acceso limitado a disfrutar de los atractivos y servicios turísticos²⁷. Lo cual respalda el concepto principal de la presente investigación, el de diseñar un espacio que permita la interacción cultural de los ciudadanos, indistintamente de su condición social, económica, ideológica, etc.

²⁵ MINCETUR. Turismo, Funciones y Normatividad. Título IV, Artículo 27, Ley General del Turismo N° 29408 [acceso 12 de junio de 2012]; disponible en <http://www.mincetur.gob.pe>.

²⁶ MINCETUR. Turismo, Funciones y Normatividad. Anexo 01, Ley N° 29408 [acceso 12 de junio de 2012]; disponible en <http://www.mincetur.gob.pe>.

²⁷ MINCETUR. Turismo, Funciones y Normatividad. Título X, Artículo 45, Ley N° 29408 [acceso 12 de junio de 2012]; disponible en <http://www.mincetur.gob.pe>.

2.2.3. El Ministerio de Cultura²⁸

2.2.3.1. Definición: El Ministerio de Cultura es el organismo rector en materia de cultura y ejerce competencia, exclusiva y excluyente, respecto de otros niveles de gestión en todo el territorio nacional. Fue creado mediante Ley N° 29565 el 21 de julio de 2010. El Ministerio de Cultura ejerce sus competencias, funciones y atribuciones para el logro de los objetivos y metas del Estado, sobre las siguientes áreas programáticas: Patrimonio cultural de la Nación material e inmaterial; Creación cultural contemporánea y artes vivas; Gestión cultural e industrias culturales; Pluralidad étnica y cultural de la Nación.

2.2.3.2. Estructura orgánica: La estructura orgánica básica del Ministerio está conformada por la Alta Dirección, integrada por el Ministro, el Viceministro de Patrimonio Cultural e Industrias Culturales, el Viceministro de Interculturalidad y el Secretario General. Asimismo, el Ministerio cuenta con organismos adscritos que son: la Biblioteca Nacional del Perú, Archivo General de la Nación, Academia Mayor de la Lengua Quechua. Adicionalmente, mediante Decreto Supremo N° 001-2010-MC, se aprobó la fusión bajo la modalidad de absorción de las siguientes entidades y órganos: el Consejo Nacional de Democratización del Libro y de Fomento de la Lectura – PROMOLIBRO; el Consejo Nacional de Cinematografía – CONACINE; el Proyecto Especial Complejo Arqueológico de Chan - Chan; Proyecto Especial Naylamp – Lambayeque y la Unidad Ejecutora Marcahuamachuco.

A partir del 01 de octubre del 2010, la estructura orgánica del Instituto Nacional de Cultura (INC) pasó a convertirse en la estructura del Ministerio de Cultura, de acuerdo con lo establecido en el Decreto Supremo N° 001-2010-MC. De esta manera, el Ministerio de Cultura ha sentado sus bases en la institución que durante casi cuatro décadas ha sido el ente rector de la cultura en el país: el Instituto Nacional de Cultura, elevando el nivel de gestión gubernamental de la cultura. Esta medida es de gran trascendencia para el sector cultural del país y coloca al Perú al nivel de los países más avanzados de la región y del mundo en materia de cultura.

²⁸ Ministerio de Cultura del Perú. Información institucional; Áreas técnicas [acceso 15 junio del 2011]. Disponible en <http://www.mcultura.gob.pe>

2.2.3.3. Dirección de Industrias Culturales: La Dirección de Industrias Culturales es el órgano de línea encargado de proponer políticas públicas y desarrollar estrategias y planes para la promoción de la actividad artística en los campos de las artes escénicas, visuales, musicales y literarias. Son funciones de esta dirección:

- Promover la investigación y producción de información del sector cultural, así como el desarrollo de herramientas para su difusión y conocimiento.
- Promover la formación y profesionalización en artes, incentivando la capacitación, el intercambio artístico y la sistematización de experiencias en este campo.
- Promover la creación y producción artística en sus más variadas expresiones e incentivar el desarrollo de iniciativas y proyectos para la creación y desarrollo de agrupaciones, asociaciones e instituciones culturales vinculadas a la actividad artística.
- Coordinar, supervisar y evaluar la programación artística de los elencos del Ministerio de Cultura.
- Pronunciarse respecto de los espectáculos públicos no deportivos cuyos contenidos sean considerados como aportes al desarrollo de nuestra cultura, guardando concordancia con las normas legales vigentes.
- Otorgar el reconocimiento como Asociaciones y Centros Culturales a las entidades que lo ameriten y promover el desarrollo de las mismas.
- Otorgar auspicios nominales, cartas de acreditación artística y declarar de interés cultural las actividades e iniciativas en los diferentes campos de la actividad artística que así lo ameriten.
- Promover el desarrollo de espectáculos, eventos, exposiciones, festivales, ferias, concursos, premiaciones, programas de incentivo, fondos concursables, entre otras acciones que fomenten la práctica, conocimiento y difusión de la actividad artística en el país.

2.2.3.4. Dirección de Paisaje Cultural: La Dirección de Paisaje Cultural, creada en enero de 2005, está encargada de la identificación, registro, estudio, declaración y gestión de los paisajes culturales en el Perú a fin de garantizar su

protección y sostenibilidad en el tiempo. Se define como Paisaje Cultural a los bienes culturales que representan las obras conjuntas del hombre y la naturaleza, ilustran la evolución de la sociedad humana y sus asentamientos a lo largo del tiempo, condicionados por las limitaciones y/u oportunidades físicas que presenta su entorno natural y por las sucesivas fuerzas sociales, económicas y culturales, tanto externas como internas, integrando la dimensión Diacrónica: que considera que el paisaje es producto de la relación continua entre el hombre y su espacio a través del tiempo, por tal motivo su estudio, manejo y gestión tienen en consideración su evolución en términos espaciales; las Dinámicas territoriales: que consideran a los condicionantes ecológicos y a la actividad humana de índole económica, social y cultural como parte constitutiva y determinante del paisaje cultural; y la dimensión Perceptiva: que considera la experiencia intersubjetiva, cognitiva y emocional de los individuos con su territorio. El Perú comprende un vasto territorio dentro del cual las manifestaciones culturales son diversas y numerosas, por tanto, la conservación y tratamiento del patrimonio también es un punto prioritario dentro de los estudios de paisaje cultural, en tanto se conforman como los elementos que vinculan a las dinámicas culturales en el espacio. Las principales funciones de esta dirección son:

- Declarar y gestionar los paisajes culturales en el Perú, amparados por el Decreto Supremo N° 002-2011-MC.
- Proponer y diseñar la política de investigación y manejo de los paisajes culturales, según las especificidades regionales.
- Promover el registro y estudio de los paisajes culturales.
- Promover directivas técnicas y reglamentos relativos al manejo y gestión de los paisajes culturales.
- Proponer y coordinar con los gobiernos locales, entidades académicas y representativas de la sociedad civil y del Estado, programas y acciones conducentes al registro, investigación y manejo de los paisajes culturales y al fortalecimiento de la identidad territorial local, regional y nacional en coordinación con las áreas competentes.

2.2.3.5. Dirección de Museos y Bienes Muebles: La Dirección de Museos y Bienes Muebles es el órgano dependiente de la Dirección de Gestión que sugiere las políticas museísticas nacionales, busca el fortalecimiento de los museos del país y su vinculación con la comunidad. Asimismo, coordina y promueve el cumplimiento de las funciones del Sistema Nacional de Museos del Estado. Forman parte del sistema los museos que dependen administrativamente del Ministerio de Cultura y los demás museos adscritos a este. Entre sus funciones se menciona las siguientes:

- Planear, organizar, dirigir y supervisar las actividades administrativas de las dependencias de su cargo.
- Elaborar, presentar y ejecutar el Plan Nacional de Museos y Gestión del Patrimonio Histórico.
- Planificar, dirigir, supervisar y evaluar el desarrollo del Sistema Nacional de Museos.
- Planear, dirigir, coordinar y supervisar todas las actividades y programas académicos, técnicos, administrativos y financieros vinculados al quehacer museológico a nivel nacional.
- Planificar y ejecutar las actividades destinadas a fortalecer la identidad local, regional y nacional, a través de programas y actividades de museos, salas de exposición, galerías y centros de información.
- Planificar, organizar y supervisar la investigación, conservación y difusión de los bienes culturales de los museos pertenecientes a la Dirección.
- Expedir Resoluciones en los asuntos de su competencia.
- Promover la captación de recursos financieros destinados a programas, proyectos y actividades de los museos dependientes de la Dirección.
- Promover la participación del sector público y privado en la recuperación, conservación, restauración y exposición de los bienes culturales muebles del patrimonio cultural de la nación.
- Proponer las comisiones de asesoramiento y técnico calificadoras que sean necesarias para un mejor cumplimiento de sus fines.

2.2.4. NFPA 101, Código de Seguridad Humana

2.2.4.1. Definición

Las ediciones 2009 y 2012 del Código de Seguridad Humana de la NFPA 101 (National Fire Protection Association – Asociación Nacional de Protección contra el Fuego) están dirigidas a aquellos aspectos de la construcción, la protección y las ocupaciones necesarias para minimizar el peligro para la vida humana en los incendios, incluyendo humo, emanaciones y situaciones de pánico.

El propósito del presente Código es proporcionar los requisitos mínimos, con la debida consideración hacia la función, para el diseño, la operación, y el mantenimiento de edificios y estructuras para la seguridad de la vida humana contra los incendios. Sus cláusulas son también aplicables a la seguridad de la vida humana en emergencias similares.

2.2.4.2. Del Capítulo 12: Ocupaciones Nuevas para Reuniones Públicas

A. Requisitos Generales

- Todas las ocupaciones para reuniones públicas y sus accesos a las salidas en edificios con otras ocupaciones, deberán estar ubicadas, separadas o protegidas para evitar cualquier daño indebido a los ocupantes de la ocupación para reuniones públicas provocado por un incendio originado en la otra ocupación o por el humo proveniente de tal incendio.
- Las salidas deberán ser suficientes para la ocupación simultánea tanto de la ocupación para reuniones públicas como de las otras partes del edificio, excepto cuando la autoridad competente determine que las condiciones son tales que no ocurrirá ocupación simultánea.

B. Carga de Ocupantes

La Carga de Ocupantes, en el número de personas para las que se requiere medios de egreso y otras disposiciones, que sean característicos para el uso del espacio o la población máxima del espacio considerado, deberá determinarse en base al mayor de los factores de carga de ocupantes de la tabla siguiente:

CUADRO N° 2.1

RECREACIÓN Y DEPORTES: N° DE SERVICIOS SANITARIOS PARA PÚBLICO	
USO	m² (por persona)
Para Reuniones Pública	
Uso concentrado, sin asientos fijos	0.65 netos
Menor uso concentrado, sin asientos fijos	1.4 netos
Gradas	1 persona cada 45.7 cm lineales
Asientos fijos	Número de asientos fijos
Cocinas	9.3
Bibliotecas, áreas de estanterías	9.3
Bibliotecas, áreas de lectura	4.6 netos
Escenarios	1.4 netos
Pasarelas, galerías y andamios para iluminación y acceso	9.3 netos

Fuente: Tabla 7.3.1.2 Factor de Carga de Ocupantes, NFPA 101

*Todos los factores están expresados en área bruta salvo los que indican "neta"

* La carga de ocupantes no deberá ser menor que el número máximo probable de ocupantes presentes en cualquier momento.

En áreas de menos de 10 000 pies² (930 m²), la carga de ocupantes no deberá exceder una persona por cada 5 pies² (0,46 m²); en áreas menores que 10 000 pies² (930 m²), la carga de ocupantes no deberá exceder una persona por cada 7 pies² (0,65 m²).

C. Zonas de Espera

- En teatros y otras ocupaciones para reuniones públicas en las cuales se permita el ingreso de personas en momentos en los cuales no hay asientos disponibles para ellas, o cuando se haya alcanzado la carga de ocupantes permitida calculada y se permita que las personas esperen en vestíbulos o espacios similares hasta que haya asientos o espacio disponible, dicho uso de los vestíbulos o espacios similares no deberá avanzar sobre el ancho libre requerido para las salidas.
- Esta espera se deberá limitar a áreas que no correspondan a los medios de egreso requeridos. Se deberán proporcionar salidas para estas zonas de espera sobre la base de una persona cada 3 pies² (0,28 m²) de

superficie de la zona de espera. Dichas salidas deberán ser adicionales a las salidas especificadas para el área principal del auditorio y deberán cumplir, tanto en su construcción como en su disposición, con las reglas generales para las salidas incluidas en este capítulo.

D. Requisitos para los Medios de Egreso

Los medios de egreso se deberán diseñar y mantener para proporcionar una altura libre, y deberá tener por lo menos 7 pies 6 pulg. (2,3 m) con proyecciones desde el cielorraso de por lo menos 6 pies 8 pulg. (2 m) de altura nominal por encima del piso terminado. La altura mínima del cielorraso deberá mantenerse a no menos de dos tercios del área de cielorraso de cualquier habitación o espacio, siempre que la altura del cielorraso del resto no sea menor que 6 pies 8 pulg. (2 m). La altura libre sobre las escaleras no deberá ser menor que 6 pies 8 pulg. (2 m) y se deberá medir verticalmente por encima de una plano paralelo a una tangente con la proyección más adelantada de los peldaños de la escalera.

Cambios de Altura.- Los cambios abruptos de altura en las superficies para caminar no deberán exceder $\frac{1}{4}$ de pulg. (0,6 cm). Los cambios de altura que superen $\frac{1}{4}$ de pulg. (0,6 cm) pero no excedan la $\frac{1}{2}$ pulg. (1,3 cm), deberán biselarse con una inclinación de 1 a 2. Los cambios de altura que superen la $\frac{1}{2}$ pulg. (1,3 cm) deberán ser considerados como un cambio de nivel.

Cambios en el Nivel de los Medios de Egreso.- Los cambios en el nivel en los medios de egreso deberán ser mediante una rampa o una escalera cuando la diferencia de la elevación es de más de 21 pulg. (53,3 cm).

Los cambios en el nivel en los medios de egreso no mayores de 21 pulg. (53,3 cm) deberán ser mediante una rampa o una escalera y la profundidad mínima de los peldaños de dicha escalera deberán ser de 13 pulg. (33 cm) y la presencia y la ubicación de cada escalón deberán ser visibles fácilmente.

Barreras Protectoras.- Deberán existir barreras protectoras en los lados abiertos de los medios de egreso que estén a más de 30 pulg. (76 cm) por encima del piso o en un nivel más bajo.

Impedimentos para el Egreso:

- No deberá haber obstrucciones por barandas, barreras o portones que dividan el espacio abierto en secciones pertenecientes a salas individuales, o apartamentos u otros espacios ocupados.
- No se deberán colocar espejos en las puertas de las salidas o en lugares adyacentes a las salidas de egreso, de manera que puedan confundir la dirección de egreso.

Componentes de los Medios de Egreso

El Capítulo 7 de los Medios de Egreso del NFPA 101 norma los siguientes requerimientos:

- Aplicación en el diseño de Puertas de acceso y consideraciones técnicas de Cerraduras, Pestillos y Dispositivos de Alarma.
- Datos técnicos y requerimientos mínimos para áreas de refugios, pasillos de escape, puentes y balcones.
- Datos técnicos y requerimientos mínimos para el diseño, construcción y presurización de escaleras de acceso y escaleras de escape, incluyendo consideraciones mínimas acerca del diseño de barandas y pasamanos.
- Datos técnicos y requerimientos mínimos para el diseño y construcción de rampas de acceso y/o escape.
- Datos técnicos y requerimientos mínimos para la disposición y capacidad del sistema de evacuación de ascensores.

2.2.5. Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE)

2.2.5.1. Definición: El Reglamento Nacional de Edificaciones tiene como objetivo normar los criterios técnicos y requisitos mínimos para el diseño y ejecución de las habilitaciones urbanas y las edificaciones en el territorio nacional, cuyos resultados son de carácter permanente, sean públicas o privadas²⁹.

De acuerdo con lo establecido en el RNE, las habilitaciones urbanas y edificaciones deberán proyectarse y construirse, satisfaciendo las siguientes condiciones:

A. Seguridad:

- **Seguridad estructural**, de manera que se garantice la permanencia y la estabilidad de las estructuras.
- **Seguridad en caso de siniestros**, de manera que las personas puedan evacuar las edificaciones en condiciones seguras en casos de emergencia, cuenten con sistemas contra incendio y permitan la actuación de los equipos de rescate.
- **Seguridad de uso**, de manera que en su uso cotidiano en condiciones normales, no exista riesgo de accidentes para las personas.

B. Funcionalidad

- **Uso**, de modo que las dimensiones y disposición de los espacios, así como la dotación de las instalaciones y equipamiento, posibiliten la adecuada realización de las funciones para las que está proyectada la edificación.
- **Accesibilidad**, de manera que permitan el acceso y circulación a las personas con discapacidad.

C. Habitabilidad

- **Salubridad e higiene**, de manera que aseguren la salud, integridad y confort de las personas.
- **Protección térmica y sonora**, de manera que la temperatura interior y el ruido que se perciba en ellas, no atente contra el confort y la salud de las personas permitiéndoles realizar satisfactoriamente sus actividades.

²⁹ Art. 1; 2 y 3 Norma G.010, Título I Generalidades, RNE, Normas Legales N° 320473, Perú, 2006.

D. Adecuación al entorno y protección del medio ambiente

De manera que se integre a las características de la zona de manera armónica y que la localización y el funcionamiento de las edificaciones no degraden el medio ambiente.

2.2.5.2. Del Título Tercero: Consideraciones Generales de las Edificaciones

El Título Tercero del RNE, contiene el conjunto de normas técnicas aplicables en el diseño y ejecución de las edificaciones a nivel nacional, cuya finalidad es proveer a las edificaciones de espacios adecuados al uso al que se destinen.

Adicionalmente las edificaciones emplazadas en el ámbito de la Provincia de Chiclayo deben cumplir con lo establecido en el Plan de Desarrollo Urbano Ambiental Metropolitano y el Plan de Acondicionamiento Territorial de la Provincia de Chiclayo 2010 – 2020.

A. Título III.1: Arquitectura³⁰

El Título III.1 establece los criterios y requisitos mínimos de diseño arquitectónico que deberán cumplir las edificaciones, las cuales responderán a los requisitos funcionales de las actividades que se realizarán en ellas, en términos de dimensiones de los ambientes, relaciones entre ellos, circulaciones y condiciones de uso.

Normando la ejecución del proceso de edificación garantizando la seguridad, durabilidad y estabilidad estructural; así como el respeto del entorno inmediato, con el objetivo de integrarse a las características de la zona de manera armónica y proponer soluciones técnicas apropiadas a las características del clima, del paisaje, del suelo y del medio ambiente general; asimismo tomando en cuenta el desarrollo futuro de la zona, en cuanto a vías públicas, servicios de la ciudad, renovación urbana y zonificación.

A.1. Norma A.070: COMERCIO

Establece los requisitos mínimos de diseño arquitectónico de las edificaciones destinadas a desarrollar actividades cuya finalidad es la comercialización de bienes o servicios. La presente norma se complementa con las normas de los reglamentos específicos que para

³⁰ Capítulos I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX, X y XI de la NORMA A.010 del TÍTULO III.1, Actualización RNE Decreto Supremo N° 010-2009-VIVIENDA, Perú, Mayo de 2009.

determinadas edificaciones comerciales han expedido los sectores correspondientes³¹.

Capítulo II: Condiciones de Habitabilidad y Funcionalidad:

Los proyectos de centros comerciales, complejos comerciales, entre otros, deberán cumplir con los siguientes requisitos mínimos:

- Contar con un estudio de impacto vial que proponga una solución que resuelva el acceso y salida de vehículos sin afectar el funcionamiento de las vías desde las que se accede.
- Contar con iluminación y ventilación natural o artificial. El área mínima de los vanos que abren deberá ser superior al 10% del área del ambiente que ventilan.
- Contar con sistemas de detección y extinción de incendios, así como condiciones de seguridad de acuerdo con lo establecido en la Norma A-130: Requisitos de Seguridad del RNE.
- El número de personas de una edificación comercial se determinará de acuerdo con la siguiente tabla, en base al área de exposición de productos y/o con acceso al público:

CUADRO N° 2.2

N° DE PERSONAS POR TIPO DE EDIFICACIÓN COMERCIAL	
Tienda independiente	5.0 m ² por persona
Salas de juegos, casinos	2.0 m ² por persona
Gimnasios	4.5 m ² por persona
Galería comercial	2.0 m ² por persona
Tienda por departamentos	3.0 m ² por persona
Locales con asientos fijos	Número de asientos
Mercados Mayoristas	5.0 m ² por persona
Supermercado	2.5 m ² por persona
Mercado Minorista	2.0 m ² por persona
Restaurantes (área de mesas)	1.5 m ² por persona
Discotecas	1.0 m ² por persona
Patios de comida (área de mesas)	1.5 m ² por persona
Bares	1.0 m ² por persona
Tiendas	5.0 m ² por persona
Áreas de servicio (cocinas)	10.0 m ² por persona

Fuente: Artículo 7, Capítulo II, Norma A.070, RNE.

³¹ Reglamentos específicos correspondientes a: Ministerio de Energía y Minas, Ministerio de Industria, Turismo, Integración y Negociaciones Comerciales Internacionales, y Ministerio de Salud.

Los casos no mencionados considerarán el uso semejante. En caso de edificaciones con dos o más tipologías se calculará el número de ocupantes correspondiente a cada área según su uso o considerarse el número de ocupantes más exigente.

- La altura libre mínima de piso terminado a cielo raso será de 3.00 m.

Capítulo III: Características de los componentes:

Las edificaciones comerciales deberán cumplir con los siguientes requisitos mínimos:

- Los accesos deberán contar con al menos un ingreso accesible para personas con discapacidad, y a partir de 1,000 m² techados, con ingresos diferenciados para público y para mercadería.
- La altura mínima de puertas de acceso, comunicación y salida será de 2.10 m, los anchos mínimos de los vanos en que instalarán puertas serán: Ingreso principal: 1.00 m, Dependencias interiores: 0.90 m, Servicios higiénicos: 0.80 m y Servicios higiénicos para discapacitados: 0.90 m.

Cuando las puertas de salida, sean requeridas como puertas de evacuación deberán cumplir con lo establecido en la Norma A.130 del RNE.

- Cualquier puerta que provea acceso hacia la azotea, deberá disponer de mecanismos de apertura a presión, en el sentido de la evacuación.
- El ancho mínimo de los pasajes de circulación será de 2.40 m, los mismos que deben permanecer libres de cualquier obstáculo. Los pasajes principales deberán tener un ancho mínimo de 3.00 m.
- El material de acabado de los pisos exteriores deberá ser antideslizante.
- Las diferencias de nivel deberán contar adicionalmente a las escaleras con medios mecánicos o con rampas con una pendiente según lo establecido en la Norma A.010 del RNE.
- Los locales comerciales tendrán un área mínima de 6.00 m², sin incluir depósitos ni servicios higiénicos, con un frente mínimo de 2.40 m y un ancho de puerta de 1.20 m. y una altura mínima de 3.00 m.

Capítulo IV: Dotación de Servicios:

Las edificaciones comerciales deberán cumplir con los siguientes requisitos mínimos:

- La distancia entre los servicios higiénicos y el espacio más lejano donde pueda existir una persona, no puede ser mayor de 50 m. medidos horizontalmente, ni puede haber más de un piso entre ellos en sentido vertical.
- Las edificaciones para tiendas independientes y tiendas por departamentos, centros comerciales y complejos comerciales, estarán provistas de servicios sanitarios para empleados, según lo que se establece a continuación:

CUADRO N° 2.3

NÚMERO DE SERVICIOS SANITARIOS PARA EMPLEADOS		
Número de empleados	Hombres	Mujeres
De 1 a 6 empleados	1L, 1u, 1l	
De 7 a 25 empleados	1L, 1u, 1l	1L, 1l
De 26 a 75 empleados	2L, 2u, 2l	2L, 2l
De 76 a 200 empleados	3L, 3u, 3l	3L, 3l
Por cada 100 empleados adicionales	1L, 1u, 1l	1L, 1l

L=lavatorio, u = urinario, l= Inodoro

Fuente: Artículo 20, Capítulo IV, Norma A.070, RNE.

- Se proveerán servicios sanitarios para el público en base al cálculo del número de ocupantes, según lo siguiente:

CUADRO N° 2.4

NÚMERO DE SERVICIOS SANITARIOS PARA EL PÚBLICO		
Número de personas	Hombres	Mujeres
De 0 a 20 personas (público)	No requiere	No requiere
De 21 a 50 personas (público)	1L, 1u, 1l	
De 51 a 200 personas (público)	1L, 1u, 1l	1L, 1l
Por cada 100 personas adicionales (público)	1L, 1u, 1l	1L, 1l

L=lavatorio, u = urinario, l= Inodoro

Fuente: Artículo 20, Capítulo IV, Norma A.070, RNE.

- Las edificaciones para restaurantes estarán provistas de servicios sanitarios para empleados y para el público, considerando 10 m² por persona, según lo que se establece a continuación:

CUADRO N° 2.5

RESTAURANTES: NÚMERO DE SERVICIOS SANITARIOS PARA EMPLEADOS		
Número de empleados	Hombres	Mujeres
De 1 a 5 empleados	1L, 1u, 1l	
De 6 a 20 empleados	1L, 1u, 1l	1L, 1l
De 21 a 60 empleados	2L, 2u, 2l	2L, 2l
De 61 a 150 empleados	3L, 3u, 3l	3L, 3l
Por cada 100 empleados adicionales	1L, 1u, 1l	1L, 1l

L=lavatorio, u = urinario, l= Inodoro

CUADRO N° 2.6

RESTAURANTES: N° DE SERVICIOS SANITARIOS PARA EL PÚBLICO		
Número de personas	Hombres	Mujeres
De 1 a 16 personas (público)	No requiere	No requiere
De 17 a 50 personas (público)	1L, 1u, 1l	1L, 1l
De 51 a 100 personas (público)	2L, 2u, 2l	2L, 2l
Por cada 150 personas adicionales	1L, 1u, 1l	1L, 1l

L=lavatorio, u = urinario, l= Inodoro

Fuente: Artículo 21, Capítulo IV, Norma A.070, RNE.

- Los servicios higiénicos para personas con discapacidad serán obligatorios a partir de la exigencia de contar con tres artefactos por servicio, siendo uno de ellos accesibles a personas con discapacidad.

En caso se proponga servicios separados exclusivos para personas con discapacidad sin diferenciación de sexo, este deberá ser adicional al número de aparatos exigible según las tablas indicadas en los artículos precedentes.

- El número mínimo de estacionamientos será el siguiente:

CUADRO N° 2.7

N° DE ESTACIONAMIENTOS PARA EDIFICACIONES COMERCIALES		
	Para personal	Para público
Tienda independiente	1 est. cada 6 pers.	1 est. cada 10 pers.
Tienda por departamentos	1 est. cada 5 pers.	1 est. cada 10 pers.
Centro Comercial	1 est. cada 5 pers.	1 est. cada 10 pers.
Complejo Comercial	1 est. cada 10 pers.	1 est. cada 10 pers.
Locales de asientos fijos	1 est. cada 15 asientos	
Mercados mayoristas	1 est. cada 10 pers.	1 est. cada 10 pers.
Supermercados	1 est. cada 10 pers.	1 est. cada 10 pers.
Mercado Minorista	1 est. cada 20 pers.	1 est. cada 20 pers.
Restaurante	1 est. cada 10 pers.	1 est. cada 10 pers.

Fuente: Artículo 24, Capítulo IV, Norma A.070, RNE.

- Deberá proveerse espacios de estacionamiento accesibles para los vehículos que transportan o son conducidos por personas con discapacidad, cuyas dimensiones mínimas serán de 3.80 m. de ancho x 5.00 m. de profundidad, a razón de 1 cada 50 estacionamientos requeridos.
- Deberá proveerse un mínimo de espacios para estacionamiento de vehículos de carga de acuerdo con el análisis de las necesidades del establecimiento. En caso de no contarse con dicho análisis se empelará la siguiente tabla:

CUADRO N° 2.8

NÚMERO DE ESTACIONAMIENTOS PARA VEHÍCULOS DE CARGA	
De 1 a 500 m² de área techada	1 estacionamiento
De 501 a 1500 m² de área techada	2 estacionamientos
De 1500 a 3000 m² de área techada	3 estacionamientos
Más de 3000 m² de área techada	4 estacionamientos

Fuente: Artículo 25, Capítulo IV, Norma A.070, RNE.

A.2. Norma A.080: OFICINAS

Establece los requisitos mínimos de diseño arquitectónico de las edificaciones destinadas a la prestación de servicios administrativos, técnicos, financieros, de gestión, de asesoramiento y afines de carácter público o privado.

Capítulo II: Condiciones de Habitabilidad y Funcionalidad:

Las edificaciones para oficinas deberán cumplir con los siguientes requisitos mínimos:

- Deberán contar con iluminación natural o artificial, que garantice el desempeño de las actividades que se desarrollarán en ellas. La iluminación artificial recomendable deberá alcanzar los siguientes niveles de iluminación en el plano de trabajo:

CUADRO N° 2.9

EDIFICACIONES PARA OFICINAS: NIVELES DE ILUMINACIÓN	
Áreas de trabajo en oficinas	250 luxes
Vestíbulos	150 luxes
Estacionamientos	30 luxes
Circulaciones	100 luxes
Ascensores	100 luxes
Servicios higiénicos	75 luxes

Fuente: Artículo 4, Capítulo II, Norma A.080, RNE.

- El área mínima de la parte de los vanos que abren para permitir la ventilación natural, deberá ser superior al 10% del área del ambiente que ventilan.
- El número de ocupantes de una edificación de oficinas se calculará a razón de una persona cada 9.5 m².
- La altura libre mínima de piso terminado a cielo raso en las edificaciones de oficinas será de 2.40 m.

Capítulo III: Características de los Componentes

Las edificaciones para oficinas deberán cumplir con los siguientes requisitos mínimos:

- La altura mínima de los vanos para la instalación de puertas de acceso será de 2.10 m. Los anchos mínimos de los vanos en que se instalarán puertas serán: Ingreso principal 1.00 m, Dependencias interiores 0.90 m, Servicios higiénicos 0.80 m.
- El número y ancho de las escaleras estará determinado por el cálculo de evacuación para casos de emergencia. Las escaleras estarán aisladas del recinto desde el cual se accede mediante una puerta a prueba de fuego, con sistema de apertura a presión (barra antipánico) en la dirección de la evacuación y cierre automático. No serán necesarias las barras antipánico en puertas por las que se evacuen menos de 50 personas.

Capítulo IV: Dotación de Servicios

Las edificaciones para oficinas deberán cumplir con los siguientes requisitos mínimos:

- La distancia entre los servicios higiénicos y el espacio más alejado donde pueda trabajar una persona, no puede ser mayor de 40 m, medidos horizontalmente, ni puede haber más de un piso entre ellos en sentido vertical.
- Las edificaciones para oficinas, estarán provistas de servicios sanitarios para empleados, según lo que se establece a continuación:

CUADRO N° 2.10

OFICINAS: N° DE SERVICIOS SANITARIOS PARA EMPLEADOS		
Número de ocupantes	Hombres	Mujeres
De 1 a 6 empleados	1L, 1u, 1L	
De 7 a 20 empleados	1L, 1u, 1l	1L, 1l
De 21 a 60 empleados	2L, 2u, 2l	2L, 2l
De 61 a 150 empleados	3L, 3u, 3l	3L, 3l
Por cada 60 empleados adicionales	1L, 1u, 1l	1L, 1l

L=lavatorio, u = urinario, l= Inodoro

Fuente: Artículo 15, Capítulo IV, Norma A.080, RNE.

- Los servicios sanitarios podrán ubicarse dentro de las oficinas independientes o ser comunes a varias oficinas, en cuyo caso deberán encontrarse en el mismo nivel de la unidad a la que sirven, estar diferenciados para hombres y mujeres, y estar a una distancia no mayor a 40 m, medidos desde el punto más alejado de la oficina a la que sirven.
- La dotación de agua a garantizar para el diseño de los sistemas de suministro y almacenamiento son:

CUADRO N° 2.11

EDIFICACIONES PARA OFICINAS: DOTACIÓN DE AGUA	
Riego de jardines	5 lts. x m ² x día
Oficinas	20 lts. x persona x día
Tiendas	6 lts. x persona x día

Fuente: Artículo 17, Capítulo IV, Norma A.080, RNE.

- Los servicios higiénicos para personas con discapacidad serán obligatorios a partir de la exigencia de contar con tres artefactos por servicio, siendo uno de ellos accesible a personas con discapacidad. En caso se proponga servicios separados exclusivos para personas con discapacidad sin diferenciación de género, este deberá ser adicional al número de aparatos exigible.
- La dotación de estacionamientos deberá considerar espacios para personal, para visitantes y para los usos complementarios.
- Deberá proveerse espacios de estacionamiento accesibles para los vehículos que transportan o son conducidos por personas con discapacidad, a razón de 1 cada 50 estacionamientos requeridos.
- Los estacionamientos en sótanos que no cuenten con ventilación natural, deberán contar con un sistema de extracción mecánica, que garantice la renovación del aire.
- Se proveerá un ambiente para basura de destinará un área mínima de 0.01 m² por m² de área de útil de oficina, con un área mínima de 6 m².

A.3. Norma A.090: SERVICIOS COMUNALES

Establece los requisitos mínimos de diseño arquitectónico de las edificaciones destinadas a desarrollar actividades de servicios públicos complementarios a las viviendas, en permanente relación funcional con la comunidad. Están comprendidas dentro de los alcances de la presente norma los siguientes tipos de edificaciones los Servicios Culturales: Museos, Galerías de arte, Bibliotecas y Salones Comunes.

Capítulo II: Condiciones de Habitabilidad y Funcionalidad:

Las edificaciones para servicios comunales deberán cumplir con los siguientes requisitos mínimos:

- Los proyectos de edificaciones para servicios comunales, que supongan una concentración de público de más de 500 personas deberán contar con un estudio de impacto vial que proponga una solución que resuelva el acceso y salida de vehículos sin afectar el funcionamiento de las vías desde las que se accede.
- Los proyectos deberán considerar una propuesta que posibilite futuras ampliaciones.
- El ancho y número de escaleras será calculado en función del número de ocupantes. Las edificaciones de tres pisos o más y con plantas superiores a los 500.00 m² deberán contar con una escalera de emergencia adicional a la escalera de uso general ubicada de manera que permita una salida de evacuación alternativa.
- Las edificaciones de cuatro o más pisos deberán contar con ascensores de pasajeros.
- Deberán contar con iluminación y ventilación natural o artificial suficiente para garantizar la visibilidad de los bienes y la prestación de los servicios. El área mínima de los vanos que abren deberá ser superior al 10% del área del ambiente que ventilan.
- El cálculo de las salidas de emergencia, pasajes de circulación de personas, ascensores y ancho y número de escaleras se hará según la siguiente tabla de ocupación:

CUADRO N° 2.12

SERVICIOS COMUNALES: CÁLCULO DE SALIDAS DE EMERGENCIA	
Ambientes para oficinas administrativas	10.0 m ² por persona
Asilos y orfanatos	6.0 m ² por persona
Ambientes de reunión	1.0 m ² por persona
Área de espectadores de pie	0.25 m ² por persona
Recintos para culto	1.0 m ² por persona
Salas de exposición	3.0 m ² por persona
Bibliotecas. Áreas de libros	10.0 m ² por persona
Bibliotecas. Salas de lectura	4.5 m ² por persona
Estacionamientos de uso general	16.0 m ² por persona

Fuente: Artículo 11, Capítulo II, Norma A.090, RNE.

Capítulo IV: Dotación de Servicios

Las edificaciones para servicios comunales deberán cumplir con los siguientes requisitos mínimos:

- La distancia entre los servicios higiénicos y el espacio más lejano donde pueda existir una persona, no puede ser mayor de 30 m, medidos horizontalmente, ni puede haber más de un piso entre ellos en sentido vertical.
- Los servicios sanitarios para empleados se calcularán según el número requerido de acuerdo con el uso:

CUADRO N° 2.13

SERVICIOS COMUNALES: N° DE SERVICIOS SANITARIOS PARA EMPLEADOS		
Número de empleados	Hombres	Mujeres
De 1 a 6 empleados	1L, 1u, 1L	
De 7 a 25 empleados	1L, 1u, 1I	1L, 1I
De 26 a 75 empleados	2L, 2u, 2I	2L, 2I
De 76 a 100 empleados	3L, 3u, 3I	3L, 3I
Por cada 100 empleados adicionales	1L, 1u, 1I	1L, 1I

L=lavatorio, u = urinario, I= Inodoro

Fuente: Artículo 15, Capítulo IV, Norma A.090, RNE.

- Se proveerán servicios higiénicos para público, de acuerdo con lo siguiente:

CUADRO N° 2.14

SERVICIOS COMUNALES: N° DE SERVICIOS SANITARIOS PARA PÚBLICO		
	Hombres	Mujeres
De 0 a 100 personas	1L, 1u, 1l	1L, 1l
De 101 a 200 personas	2L, 2u, 2l	2L, 2l
Por cada 100 personas adicionales	1L, 1u, 1l	1L, 1l

L=lavatorio, u = urinario, l= Inodoro

Fuente: Artículo 15, Capítulo IV, Norma A.090, RNE.

- Los servicios higiénicos para personas con discapacidad serán obligatorios a partir de la exigencia de contar con tres artefactos por servicio, siendo uno de ellos accesibles a personas con discapacidad.

En caso se proponga servicios separados exclusivos para personas con discapacidad sin diferenciación de sexo, este deberá ser adicional al número de aparatos exigible según las tablas precedentes.

- El número mínimo de estacionamientos será el siguiente:

CUADRO N° 2.15

SERVICIOS COMUNALES: NÚMERO DE ESTACIONAMIENTOS		
	Para personal	Para público
Uso general	1 est. cada 6 pers.	1 est. cada 10 pers.
Locales de asientos fijos	1 est. cada 15 asientos	

Fuente: Artículo 17, Capítulo IV, Norma A.090, RNE.

- Deberá proveerse espacios de estacionamiento accesibles para los vehículos que transportan o son conducidos por personas con discapacidad, cuyas dimensiones mínimas serán de 3.80 m de ancho x 5.00 m de profundidad, a razón de 1 cada 50 estacionamientos requeridos.
- Las montantes de instalaciones eléctricas, sanitarias, o de comunicaciones, deberán estar alojadas en ductos,

con acceso directo desde un pasaje de circulación, de manera de permitir su registro para mantenimiento, control y reparación.

A.4. Norma A.100: RECREACION Y DEPORTES

Establece los requisitos mínimos de diseño arquitectónico de las edificaciones destinadas a las actividades de esparcimiento, recreación activa o pasiva, a la presentación de espectáculos artísticos, a la práctica de deportes o para concurrencia a espectáculos deportivos, y cuentan por lo tanto con la infraestructura necesaria para facilitar la realización de las funciones propias de dichas actividades.

- Los proyectos de edificación para recreación y deportes, requieren la elaboración de los siguientes estudios complementarios: Estudio de Impacto Vial, para edificaciones que concentren más de 1000 ocupantes; y Estudio de Impacto Ambiental, para edificaciones que concentren más de 3 000 ocupantes.

Capítulo II: Condiciones de Habitabilidad

Las edificaciones para Recreación y Deportes deberán cumplir con los siguientes requisitos mínimos:

- El número de ocupantes de una edificación para recreación y deportes se determinará de acuerdo con la siguiente tabla:

CUADRO N° 2.16

NÚMERO DE OCUPANTES DE UNA EDIFICACIÓN PARA RECREACIÓN Y DEPORTES	
Zona de público	Número de asientos o espacios para espectadores
Discotecas y salas de baile	1.0 m ² por persona
Casinos	2.0 m ² por persona
Ambientes administrativos	10.0 m ² por persona
Vestuarios, camerinos	3.0 m ² por persona
Depósitos y almacenamiento	40.0 m ² por persona
Piscinas techadas	3.0 m ² por persona
Piscinas	4.5 m ² por persona

Fuente: Artículo 7, Capítulo II, Norma A.100, RNE.

- Las locales ubicados a uno o más pisos por encima o por debajo del nivel de acceso al exterior deberán contar con una salida de emergencia, independiente de la escalera de uso general y que constituya una ruta de escape alterna, conectada a una escalera de emergencia a prueba de humos con acceso directo al exterior.
- Las butacas que se instalen en edificaciones para recreación y deportes, deberán reunir las siguientes condiciones: La distancia mínima entre respaldos será de 0.85 m; la distancia mínima entre el frente de un asiento y el respaldo del próximo será de 0.40 m; estarán fijadas al piso, excepto las que se encuentren en palcos; los asientos serán plegables, salvo el caso en que la distancia entre los respaldos de dos filas consecutivas sea mayor a 1.20 m; las filas limitadas por dos pasillos tendrán un máximo de 14 butacas y, las limitadas por uno solo, no más de 7 butacas, la distancia mínima desde cualquier butaca al punto más cercano de la pantalla será la mitad de la dimensión mayor de ésta, pero en ningún caso menor de 7.00 m.
- Para el cálculo del nivel de piso en cada fila de espectadores, se considerará que la altura entre los ojos del espectador y el piso, es de 1.10 m, cuando éste se encuentre en posición sentado, y de 1.70 m cuando los espectadores se encuentren de pie.
- Las edificaciones para recreación y deportes, estarán provistas de servicios sanitarios según lo que se establece a continuación:

CUADRO N° 2.17

RECREACIÓN Y DEPORTES: N° DE SERVICIOS SANITARIOS PARA PÚBLICO		
Según el número de personas	Hombres	Mujeres
De 0 a 100 personas	1L, 1u, 1l	1L, 1l
De 101 a 400 personas	2L, 2u, 2l	2L, 2l
Por cada 200 personas adicionales	1L, 1u, 1l	1L, 1l
L=lavatorio, u = urinario, l= Inodoro		

Fuente: Artículo 22, Capítulo II, Norma A.100, RNE.

- El número de estacionamientos será provisto dentro del terreno donde se ubica la edificación a razón de un puesto cada 50 espectadores.
- Se deberá proveer un espacio para personas en sillas de ruedas por cada 250 espectadores, con un mínimo de un espacio.

A.5. Norma A.120: Accesibilidad para personas con discapacidad y de las personas adultas mayores³²

Establece las condiciones y especificaciones técnicas de diseño para la elaboración de proyectos y ejecución de obras de edificación, y será de aplicación obligatoria, para todas las edificaciones donde se presten servicios de atención al público, de propiedad pública o privada.

Para los efectos de la presente Norma se entiende por:

- **Persona con discapacidad:** Aquella que, temporal o permanentemente, tiene una o más deficiencias de alguna de sus funciones físicas, mentales o sensoriales que implique la disminución o ausencia de la capacidad de realizar una actividad dentro de formas o márgenes considerados normales.
- **Persona Adulto Mayor:** De acuerdo con el Artículo 2 de la Ley N° 28803 de las Personas adultas mayores. Se entiende por personas adultas mayores a todas aquellas que tengan 60 ó más años de edad.

A.6. Norma A.130: REQUISITOS DE SEGURIDAD³³

Las edificaciones, de acuerdo con su uso y número de ocupantes, deben cumplir con los requisitos de seguridad y prevención de siniestros que tienen como objetivo salvaguardar las vidas humanas y preservar el patrimonio y la continuidad de la edificación.

La presente norma desarrolla todos los conceptos, cálculos necesarios y requisitos mínimos para asegurar un adecuado sistema de evacuación, señalización de seguridad, protección de barreras contra el fuego, entre otros, dependiendo del tipo y uso de la edificación.

³² Norma A.120, Actualización RNE Decreto Supremo N° 010-2009-VIVIENDA, Perú, Mayo de 2009.

³³ Norma A.130, Actualización RNE Decreto Supremo N° 010-2009-VIVIENDA, Perú, Mayo de 2009.

B. TITULO III.2: Estructuras³⁴

El Título III.2 establece los requisitos mínimos y procedimientos de diseño estructural que deberán cumplir las edificaciones, comprendiendo los siguientes capítulos: E.010 Madera, E.020 Cargas, E.030 Diseño Sismorresistente, E.040 Vidrio, E.050 Suelos y cimentaciones, E.060 Concreto armado, E.070 Albañilería, E.080 Adobe, y E.090 Estructuras metálicas.

C. TITULO III.3: Instalaciones Sanitarias

Esta norma contiene los requisitos mínimos para el diseño de las instalaciones sanitarias para edificaciones en general.

D. TITULO III.4: Instalaciones Eléctricas y Mecánicas³⁵

Las instalaciones eléctricas interiores están tipificadas en el Código Nacional de Electricidad y corresponde a las instalaciones que se efectúan a partir de la acometida hasta los puntos de utilización.

Las instalaciones eléctricas interiores deben ajustarse a lo establecido en el Código Nacional de Electricidad, siendo obligatorio el cumplimiento de todas sus prescripciones.

Las prescripciones de esta Norma son de aplicación obligatoria a todo proyecto de instalación eléctrica interior en todo el territorio de la República.

³⁴ Anexo 3 Lista de Especies Agrupadas NTE E.010 Madera del TITULO III.2, Propuesta RNE Decreto Supremo N° 010-2009-VIVIENDA, Perú, Mayo de 2009.

³⁵ EM.080 y EM.040, TITULO III.4, Actualización RNE, D.S. N° 010-2009-VIVIENDA, Perú, Mayo de 2009.

2.2.6. Plan COPESCO Nacional³⁶

2.2.6.1. Definición: El Plan COPESCO Nacional es una Unidad Ejecutora del Ministerio de Comercio Exterior y Turismo dependiente de la Alta Dirección. Se encarga de la provisión de la infraestructura turística, acondicionamiento turístico, conservación y restauración de activos arqueológicos. Fue creado por Decreto Supremo N° 001-69-IC/DS el 25 de abril de 1969. Posteriormente en el 2002, la Ley N° 27889 que crea el fondo para la Promoción y Desarrollo Turístico Nacional, lo considera como ente ejecutor de proyectos de infraestructura turística asignándole recursos para el desarrollo del mismo. Entre los principales proyectos a ejecutar por dicha unidad en la región Lambayeque tenemos:

- Rehabilitación y Acondicionamiento Turístico del Muelle de Pimentel.
- Construcción Defensa Ribereña de los Sitios Arqueológicos de Bosque de Pómac.
- Construcción del Sistema de Drenaje en Huaca Las Ventanas - Bosque de Pómac.
- Acondicionamiento y Puesta en Valor de Huaca Larga, Huaca 1, y el Templo de Piedra Sagrada del Complejo Arqueológico de Túcume.
- Mejoramiento del servicio cultural del Museo de Sitio de Túcume.
- Mejoramiento del Malecón Sur y Construcción del Paseo de los Héroes Navales de Pimentel.
- Acondicionamiento de paseo y construcción de malecón en la zona oeste de playa del distrito de Puerto Eten, provincia de Chiclayo.

³⁶ MINCETUR. Plan COPESCO Nacional. Organización [acceso 15 de junio de 2011]; disponible en <http://www.mincetur.gob.pe/plancopesconacional/>

2.2.7. Áreas Naturales Regionales Reconocidas: Ordenanza Regional N° 004-2005-GR-LAMB/CR.

Mediante Ordenanzas Regionales, en el ámbito de la provincia de Chiclayo se han reconocido a la fecha dos Áreas Naturales: el Área Natural de Pan de Azúcar, en Oyotún; y los Humedales de Eten, entre Puerto Eten y Ciudad Eten.

Humedales de Eten

Están formados por un complejo de lagunas que abarcan un área aproximada de 338 hectáreas³⁷ y se extienden varias lagunas aisladas unas de otras desde la zona que los pobladores llaman La Capilla hasta la desembocadura del río Reque. Cada una está rodeada por médanos arenosos a manera de jorobas o media luna, moldeados por la fuerza eólica.

Considerando la importancia de los Humedales de Eten como ecosistema único en el departamento de Lambayeque y del complejo de humedales del Perú, el Gobierno Regional de Lambayeque lo ha declarado "Área Ecológica de Interés Regional", teniendo dicha área una extensión de 1377 Has., comprendida en el polígono que tiene por perímetro 14.59 Km, cuyos vértices están conformados por los siguientes puntos:

CUADRO N° 2.18

PUNTOS	COORDENADAS UTM		REFERENCIA
	ESTE	NORTE	
1	621761.215	9237156.636	Intersección playa Monsefú y el Canal 5000
2	621963.894	9239543.738	Intersección carretera Sta. Rosa y Canal 5000
3	625304.002	9239624.965	Intersección Av. Venezuela y Av. Conroy.
4	625510.792	9235972.573	Intersección carretera a Puerto Eten y carretera hacia la Capilla del Niño.
5	624488.964	9234888.807	Intersección carretera de la Capilla del Niño y la Playa.

Fuente: Ordenanza Regional de Lambayeque N° 004-2005-GR-LAMB/CR.

³⁷ Área aproximada que comprende el ecosistema propiamente dicho, siendo éste de carácter intangible, de acuerdo al Plan de Ordenamiento Territorial para el Desarrollo Sostenible de la región Lambayeque 2010- 2020, y a la Ordenanza Regional N° 004-2005-GR-LAMB/CR, aprobada por el Consejo Regional del Gobierno Regional de Lambayeque en su Sesión Ordinaria de 11 de enero de 2005.

El área identificada tiene las siguientes características:

- Temperatura Media Anual de 19.9°C a 23.9°C, con variaciones estacionales.
- La precipitación es escasa entre 5 y 27 mm anuales y la Humedad Relativa Promedio es de 75.55%.
- El paisaje fisiográfico que domina la zona está caracterizado por áreas planas a ligeramente onduladas.
- Los suelos van de medianos a profundos; presentan una textura franco arenosa con 58% de arena, 24% de limo, 18% de arcilla y 3.7% de materia orgánica; se aprecian terrenos fangosos debido a los sedimentos de la erosión eólica.



La zona de vida corresponde a desierto desecado Premontano Tropical, cuya característica es la escasa vegetación, con especies adaptadas a suelos salinos o salobres, predominando la grama salada, las que se encuentran ocupando las áreas cercanas al humedal; así mismo se resalta la presencia de grama china, tomatillo y verbena, uña de gato, laurel; y entre la especie arbórea destacan el algarrobo y faique.

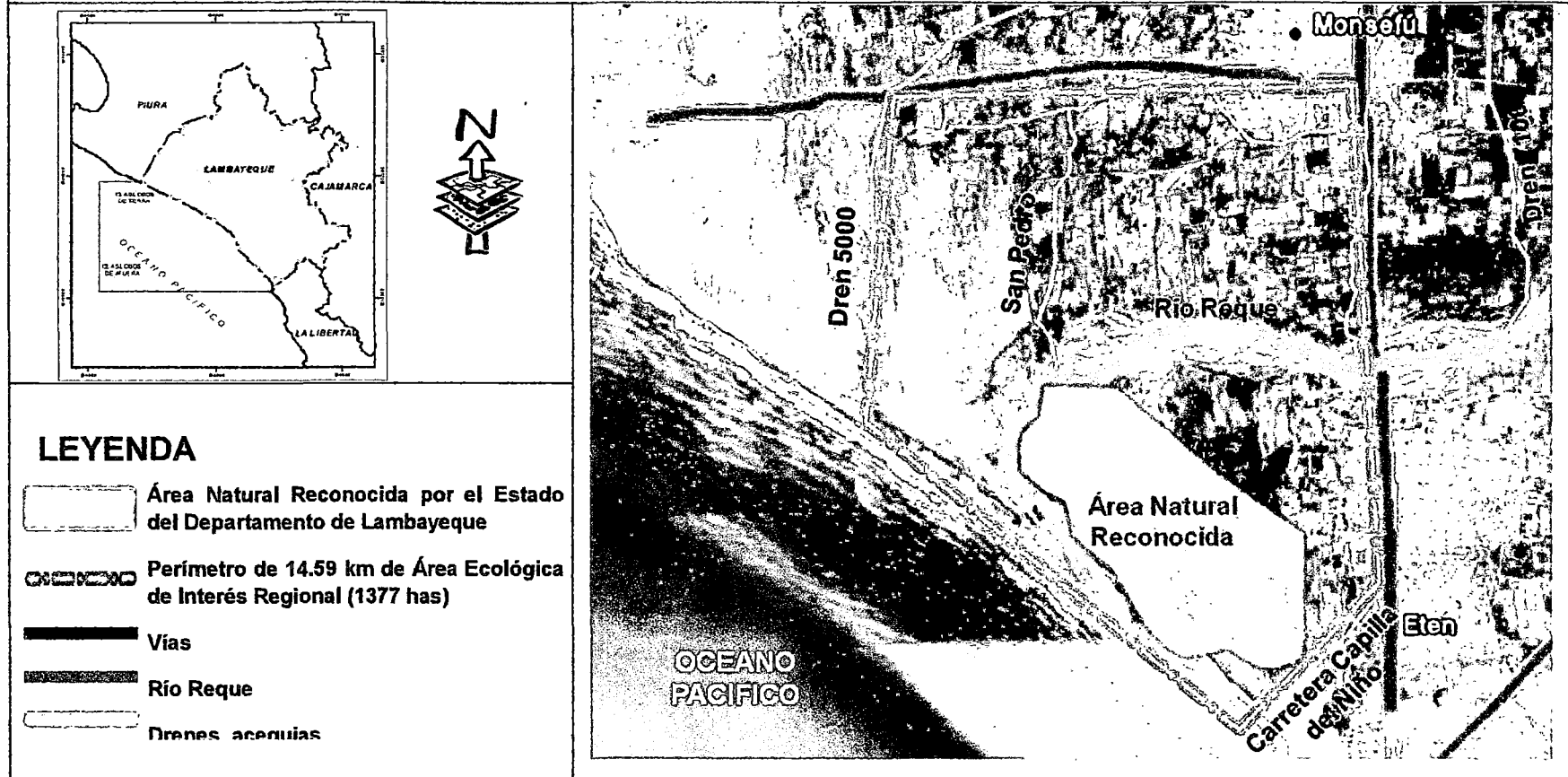
El ecosistema identificado alberga diversas especies de fauna entre aves, mamíferos, peces, reptiles y anfibios, destacando las 29 especies de aves.

En el área de interés se aprecian manifestaciones de culturas prehispánicas, dispersas en una superficie aproximada de 50 has, las que se ubican en la parte norte del Dren 5000, conocidas como la Huaca Salinas y Huaca Fecheche, suponiéndose que tales vestigios correspondan a un cementerio inca, así como también en las principales vías de acceso en la parte norte del área, a lo largo de la Carretera Chiclayo - Monsefú - Eten, a través de la carretera asfaltada Monsefú - Santa Rosa, tomando la trocha del desvío a la altura del Dren 5000 y un tercer y último acceso es siguiendo por la carretera Eten - Puerto a la altura de la Capilla del Niño del Milagro.

La finalidad de esta declaración es la conservación del ecosistema de humedales y su riqueza de flora, fauna, junto con las manifestaciones arqueológicas que el interior de su ámbito se encuentren, definiéndose con este procedimiento la estrategia respectiva para la categorización, según Ley, de un Área de Conservación Regional, la cual a su vez ha de permitir el establecimiento del Parque Ecológico Metropolitano de Chiclayo.

MAPA N° 2.1

HUMEDALES DE ETEN: ÁREA ECOLÓGICA DE INTERÉS REGIONAL - ORDENANZA REGIONAL N° 004-2005-GR-LAMB/CR.



Fuente: - Mapa de las Áreas Naturales Protegidas por el Estado del departamento de Lambayeque, Gobierno Regional de Lambayeque.
- Ordenanza Regional de Lambayeque N° 004-2005-GR-LAMB/CR.
- Elaboración propia.

2.2.8. Reglamento del Plan de Acondicionamiento Territorial Provincia Chiclayo 2010-2020³⁸.

2.2.8.1. Definición: Documento técnico normativo cuyo objetivo primordial es normar la Zonificación del Uso de Suelo de la provincia de Chiclayo, según el cual se han identificado diversas opciones de uso sostenible de dicho territorio, utilizando las categorías de: Zonas productivas, Zonas de protección y conservación ecológica, Zonas de tratamiento especial, Zonas de recuperación y Zonas urbanas o industriales. El reglamento examina con mayor precisión, bajo un enfoque territorial participativo y transdisciplinario, el impacto y articulación de cada una de las actividades urbanas que se vienen desarrollando en el territorio. Para efectos de la presente investigación, solo se tomarán en cuenta los siguientes apartados.

2.2.8.2. Título I. Capítulo I. Zonas Productivas.

Estas zonas son las que poseen mayor aptitud para desarrollar actividades productivas. Los usos que se desarrollan en las zonas productivas en el territorio están calificados como: Agropecuario, Forestal, Pesquero, Acuícola y Turístico.

A. Uso turístico urbano y periurbano: Se encuentran las zonas de vocación turística y bio-ecológica, teniendo a los distritos que se encuentran en el borde costero de la provincia como centros dinamizadores de la actividad turística y recreacional. Además la provincia tiene potencial y debe fomentar el turismo gastronómico y la zona con mayor potencial está ubicada en Callanca. Otros distritos que presentan vocación turística son Puerto Eten con sus ambientes urbanos monumentales únicos, Ciudad Eten y Monsefú con potencial de turismo vivencial por sus costumbres, la iglesia y la plaza de armas, además del FEXTICUM, evento que goza de una gran popularidad.

³⁸ Municipalidad Provincial de Chiclayo. Plan de Acondicionamiento Territorial [actualizado 20 de abril de 2011, acceso 10 junio del 2012]. Disponible en <http://www.munichiclayo.gob.pe>

CUADRO N° 2.19

RECOMENDACIONES PARA USO Y MANEJO DE LAS ZONAS PRODUCTIVAS DE USO TURÍSTICO URBANO Y PERIURBANO.	
USOS RECOMENDABLES	Turismo, Protección, Conservación, Investigación
USOS RECOMENDABLES CON RESTRICCIONES	Agricultura Anual e Infraestructura Vial
USOS NO RECOMENDABLES	Infraestructura Urbano - Industrial

Fuente: Reglamento del Plan de Acondicionamiento Territorial Provincia Chiclayo 2010-2020.

2.2.8.3. Título I. Capítulo II. Zonas de protección y conservación ecológica.

Estas zonas son las que deben conservarse por el peligro de extinción, y proteger para el equilibrio de los ecosistemas.

A. Áreas adyacentes a los cauces de los ríos: El cauce de los ríos Reque y Zaña, principales ríos de la provincia de Chiclayo, constituye una zona de protección ecológica en concordancia con las normas establecidas; en donde la administración técnica promoverá programas de forestación en las áreas marginales, a fin de defender los terrenos de la acción erosiva de las aguas y reglamentará en cada caso la protección o renovación de dichas defensas , salvo para prevenir un mal mayor y previa justificación técnica.

CUADRO N° 2.20

RECOMENDACIONES PARA USO Y MANEJO DE ZONAS DE PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN, ADYACENTES A LOS CAUCES DE LOS RÍOS	
USOS RECOMENDABLES	Protección, Conservación, Forestación, Infraestructura de Riego.
USOS RECOMENDABLES CON RESTRICCIONES	Agricultura, Pastoreo Ganadería.
USOS NO RECOMENDABLES	Infraestructura Urbano - Industrial

Fuente: Reglamento del Plan de Acondicionamiento Territorial Provincia Chiclayo 2010-2020.

2.2.8.4. Título I. Capítulo III. Zonas de protección especial.

Estas zonas merecen un tratamiento específico, por haberse identificado zonas arqueológicas y el proyecto del muelle en Puerto Eten, que generaría un uso portuario industrial en el área de influencia de los distritos de Eten y Puerto Eten.

A. Humedales de Eten: Uno de los ecosistemas degradados más importantes dentro de la provincia de Chiclayo, es sin duda Los Humedales de Eten; este ecosistema costero está comprendido entre las jurisdicciones de Monsefú, Puerto y Ciudad Eten y se encuentra a tan sólo 20 km. Al sur de Chiclayo con una extensión de 1377 hectáreas. Este refugio de aves marinas y costeras no está ajeno a las amenazas del crecimiento descontrolado. La caza, la quema de diversas zonas para una agricultura incipiente, que no genera grandes beneficios, la contaminación y la extracción descontrolada de totorales atentan contra su conservación.

CUADRO N° 2.21

RECOMENDACIONES PARA USO Y MANEJO DE LA ZONA DE PROTECCIÓN ESPECIAL EN LOS HUMEDALES DE ETEN	
USOS RECOMENDABLES	Turismo Ecológico, Protección, Conservación, Recuperación.
USOS RECOMENDABLES CON RESTRICCIONES	Infraestructura Vial.
USOS NO RECOMENDABLES	Infraestructura Urbano - Industrial.

Fuente: Reglamento del Plan de Acondicionamiento Territorial Provincia Chiclayo 2010-2020.

B. Ríos acequias y drenes: Las acequias y los drenes que fueron concebidos para riego y drenaje de las aguas de riego en los campos de cultivo; debido al crecimiento urbano en los últimos años, vienen siendo utilizados como desaguaderos informales y botaderos de residuos sólidos, situación que afecta a la misma población aledaña por ser focos de contaminación. Cuando las principales acequias e infraestructura de riego, atraviesen zonas urbanas, sus áreas de servidumbre serán consideradas intangibles, asimismo se establecerán sanciones para aquellos usuarios agrícolas que deterioren o dañen físicamente esta infraestructura.

CUADRO N° 2.22

RECOMENDACIONES PARA USO Y MANEJO DE ZONAS DE PROTECCIÓN ESPECIAL EN RÍOS, ACEQUIAS Y DRENES	
USOS RECOMENDABLES	Recuperación, Infraestructura de Riego y Drenaje.
USOS RECOMENDABLES CON RESTRICCIONES	Infraestructura Vial.
USOS NO RECOMENDABLES	Agricultura

Fuente: Reglamento del Plan de Acondicionamiento Territorial Provincia Chiclayo 2010-2020.

2.2.8.5. Título 1. Capítulo V. Zona Urbano Industrial

Esta zona está compuesta por el espacio que ocupan los centros urbanos y su área de expansión urbana.

A. Uso urbano industrial: Comprende los centros urbanos que forman el sistema metropolitano de Chiclayo, donde el núcleo lo conforman los distritos de José Leonardo Ortiz, Chiclayo y La Victoria; el continuo urbano lo integran las ciudades de Pimentel, Santa Rosa, Monsefú, Ciudad Eten, Puerto Eten, Reque y Pomalca, Lambayeque y San José. Y el discontinuo urbano configurado por las ciudades de Picsi, Tumán, Pátapo, Pucalá, Chongoyape, Mocupe, Zaña y Cayaltí.

CUADRO N° 2.23

RECOMENDACIONES PARA USO Y MANEJO DE ZONAS DE USO URBANO INDUSTRIAL	
USOS RECOMENDABLES	Infraestructura Urbano - Industrial y Vial, Turismo Urbano, Comercio y Servicios.
USOS RECOMENDABLES CON RESTRICCIONES	Tratamiento Especial.
USOS NO RECOMENDABLES	No Aplica.

Fuente: Reglamento del Plan de Acondicionamiento Territorial Provincia Chiclayo 2010-2020.

2.2.9. Reglamento del Plan de Desarrollo Urbano Ambiental Metropolitano Chiclayo 2010-2015³⁹

2.2.9.1. Definición: Reglamento que tiene como objetivo, normar los procedimientos que se deben seguir en la gestión urbana a fin de garantizar el ordenamiento urbano previsto por el Plan de Desarrollo Urbano Ambiental Metropolitano, estableciendo los procedimientos de autorización, control y vigilancia del suelo y las condiciones y requisitos para el otorgamiento de licencias de obras, parámetros urbanísticos y edificatorios, así como para las nuevas habilitaciones urbanas.

2.2.9.2. Título II. Capítulo III. Zona comercial: Son las zonas destinadas para el establecimiento de actividades comerciales, es decir para la venta de bienes y/o servicios.

A. Comercio metropolitano C-9: Está determinado por una variedad y diversidad en la oferta de bienes y servicios, incluyendo los financieros, interactuando con las edificaciones de nivel administrativo, religioso, cultural, de salud y equipamientos mayores como los centros comerciales ubicados en las Avenidas Bolognesi, Víctor Raúl Haya de la Torre, Mariscal Nieto y calle Jorge Basadre Grohmann y mercados, Modelo, Moshoqueque y Los Patos. Con un nivel de servicio hasta 716,732 Habitantes y radio de influencia metropolitana; incluye el comercio establecido entre los distritos de José Leonardo Ortiz y la Victoria.

CUADRO N° 2.24

CLASIFICACIÓN Y PARÁMETROS URBANOS DE LAS ZONAS COMERCIALES, SEGÚN ÁMBITO DE INFLUENCIA							
ZONIFICACIÓN		NIVEL DE SERVICIO	LOTE MÍNIMO	FRENTE MÍNIMO	ALTURA MÁXIMA	COEFICIENTE EDIFICACIÓN	RESIDENCIAL COMPATIBLE
COMERCIAL	C-9	COMERCIO METROPOLITANO	400 m²	20.00 ml	Vías + 40 m 15 pisos o 45.00 ml	7.0	R8 RDA
			300 m²	12.00 ml	Vías + 40 m 12 pisos o 36.00 m		
	CE	COMERCIO ESPECIALIZADO	200 m²	10.00 ml	Vías + 30 m 10 pisos o 30 m	6.0	R5, R6, R8 RDA
			150 m²	8.00 ml	Vías +25 m 7 pisos o 21 m	4.9	
			100 m²	6.00 ml	Vías + 20 m 5 pisos o 15 m	3.5	
	C-5	COMERCIO DISTRITAL	200 m²	10.00 ml	Vías de 18 m 8 pisos o 24 m	5.6	R5, R6 RDA
	C-3	COMERCIO VECINAL Y SERVICIOS	160 m²	6.00 ml	Sección variable de 12 a 17 ml. Calles principales 5 pisos o 15.00 ml	3.5	R4 RDM

Fuente: Reglamento del Plan de Desarrollo Urbano Ambiental Metropolitano Chiclayo 2010-2015, resumen de zonificación comercial.

³⁹ Municipalidad Provincial de Chiclayo. Plan de Desarrollo Urbano Ambiental. [actualizado 20 de abril de 2011, acceso 10 junio del 2012]. Disponible en <http://www.munichiclayo.gob.pe>

B. Estacionamiento: El requerimiento de estacionamientos está indicado en el cuadro siguiente:

CUADRO N° 2.25

NÚMERO DE ESTACIONAMIENTOS SEGÚN EL USO DEL ESTABLECIMIENTO	
USO	ESTACIONAMIENTO
Centros comerciales, supermercados	1 cada 15 personas
Hospedaje	Según la clasificación del hospedaje, aplicando el R.N.E.
Locales institucionales	1 cada 100 m ² de área de venta
Mercados	1 cada 25 puestos
Cines, teatros y locales	1 cada 50 espectadores
Locales culturales y clubes	1 cada 75 m ² de área techada
Locales de culto	1 cada 30 m ² de área de culto

Fuente: Reglamento del Plan de Desarrollo Urbano Ambiental Metropolitano Chiclayo 2010-2015, resumen de Zonificación Comercial.

2.2.9.3. Título II: Normas de Edificación. Capítulo IV. Zonas de equipamiento Urbano.

Estas zonas comprenden a los usos urbanos existentes y los destinados a albergar actividades de diversos tipos y categorías; principalmente de Educación, Salud, Usos Especiales y de Recreación y Deportiva.

A. Recreación y Deportes (R y D): Son las áreas destinadas exclusivamente a la recreación activa, pasiva y servicios complementarios en todos sus niveles para uso público irrestricto. Se considera dentro de este uso a los parques, plazas y zonas ribereñas de los ríos; igualmente los parques zonales y metropolitanos clasificados en: Parque de barrio, Parque metropolitano y Complejo deportivo.

A.1. Normas genéricas: las zonas recreacionales son de carácter intangible e intransferible. Los parques metropolitanos son los señalados en el plano de zonificación. Los complejos o centros deportivos (canchas de fútbol), hipódromos, estadios, coliseos, deberán ubicarse de acuerdo con el cuadro de compatibilidad de usos de suelo.

B. Usos Especiales: Esta zona comprende las áreas destinadas a la prestación de servicios públicos complementarios a la comunidad, a fin de atender su seguridad y facilitar el desarrollo de la ciudad.

B.1. Normas Genéricas: Las edificaciones en esta zona, además de cumplir con lo establecido en el R.N.E. deberán ceñirse a las normas del correspondiente sector. La localización de nuevas edificaciones destinadas a cualquiera de estos usos deberá ubicarse de acuerdo con el Cuadro de Compatibilidad de Usos de Suelo.

CUADRO N° 2.26

EQUIPAMIENTO URBANO DE USOS ESPECIALES SEGÚN TIPO DE ACTIVIDAD					
GOBIERNO	SERVICIOS DE SEGURIDAD Y VIGILANCIA	PROTECCION SOCIAL	SERVICIOS DE CULTO	SERVICIOS CULTURALES	TRANSPORTE Y COMUNICACIONES
Municipalidades	Compañía de bomberos	Asilos	Templos	Museos	Empresas de telefonía fija y móvil
Centros cívicos	Comisarias	Orfanatos	Cementerios	Galerías de arte	Estaciones de radio o televisión
Locales institucionales	Estaciones para serenazgo	Juzgados		Centros culturales	Terminal terrestre
				Bibliotecas	Terminal portuario
				Salones comunales	Aeropuerto

Fuente: Reglamento del Plan de Desarrollo Urbano Ambiental Metropolitano Chiclayo 2010-2015, resumen de usos especiales.

2.2.9.4. Título IV. Normas ambientales y de seguridad física.
Capítulo I. Área de Protección Ecológica

Comprendida por áreas de valor ecológico o ambiental, como los Humedales de Eten, o que por sus características de seguridad física resultan imprescindibles proteger ante la presencia de factores o elementos que amenazan la presencia de población localizada en el área metropolitana. Otra área importante son las Lagunas de Oxidación que ameritan regulaciones y control por parte de la entidad prestadora de servicios de agua y alcantarillado, las costas del litoral sujetas a peligros de la erosión marítima. Para acequias principales y drenes que cruzan la ciudad, guardarán una distancia de 10 ml desde su borde hasta el inicio de las vías.

A. Normas Generales: No podrán ser sujetas de cambio de uso ni incorporación al Área de crecimiento Urbano. En estas áreas no podrán desarrollarse actividades urbanas. No se permitirán ningún tipo de edificaciones, salvo aquellas que sirvan para albergar equipos o facilidades para la infraestructura de servicios de la ciudad.

2.2.10. Esquema de Ordenamiento Territorial del Distrito de Monsefú⁴⁰

2.2.10.1. Definición: Constituye un instrumento de gestión que orienta el desarrollo y regula la utilización, transformación y ocupación del territorio distrital. Comprende todo un conjunto de acciones político - administrativas y de planificación física concertadas que deberán aplicarse hasta el 2015, tanto por las instituciones públicas como privadas, y respetadas por la población en general.

2.2.10.2. Objetivos: El objetivo principal de este plan es "Mejorar la toma de decisiones en el uso y la ocupación del territorio del distrito de Monsefú por parte de sus autoridades, instituciones y población en general". Y sus objetivos específicos son:

- Identificar y promover las potencialidades y limitaciones del territorio del distrito de Monsefú (sociales, económicas, productivas, ecológicas, físicas ambientales, arqueológicas, culturales, turística e institucionales) para incorporarlas al Plan de Desarrollo Local Concertado de Monsefú.
- Contribuir a la superación de conflictos de delimitación y relacionados al uso y ocupación del territorio del distrito.
- Mejorar la gestión ambiental en el distrito, buscando el equilibrio entre el uso racional y la conservación de los recursos naturales.
- Promover la riqueza e identidad cultural del territorio distrital de Monsefú.
- Impulsar medidas para reducir riesgos relacionados a amenazas naturales y artificiales.
- Formular propuestas para el uso óptimo de la tierra y la localización adecuada de la infraestructura económica-productiva y social en las áreas urbano y rural.
- Orientar la inversión pública y privada en el territorio del distrito.

⁴⁰ Esquema de Ordenamiento Territorial del Distrito de Monsefú. Resumen ejecutivo [versión electrónica]. Municipalidad Distrital de Monsefú en alianza con la Mesa de Concertación para la Lucha contra la Pobreza y el Consejo de Coordinación Local; la Comisión de Regantes del Subsector Monsefú y la Asociación para el Desarrollo Humano Mochica y el Instituto de Investigación y Capacitación Municipal (INICAM).

2.2.10.3. Capítulo VII. Propuesta de Ordenamiento Territorial

A. Áreas de Tratamiento Territorial: de acuerdo al análisis integral del territorio del distrito de Monsefú se han definido como áreas de tratamiento y manejo territorial a 13 zonas, sin embargo, para efectos de la presente investigación sólo se describen las zonas que forman parte del entorno del litoral de Monsefú y cercanas a los Humedales.

A.1. Zona de Protección Ambiental (Dunales y Médanos):

Conformado por áreas de médanos y dunales en los que se puede instalar vegetación xerófila, árboles y arbustos para la protección y conservación ambiental del distrito, especialmente de su zona urbana.

A.2. Zona de Protección Ribereña: Comprende las áreas de suelos erosionados en la toda la ribera del río Reque hasta su desembocadura. Es zona para restablecer el encausamiento normal del río Reque, desarrollar acciones de defensa natural con árboles y arbustos que eviten mayores pérdidas de tierras e infraestructura agrícola por la erosión fluvial, así se puede construir infraestructura de defensa ribereña artificial en puntos críticos. Dentro de esta zona se incluye la llamada Bocana del río Reque, cuya biodiversidad allí existente debe protegerse reconociéndola como "Área de interés Ecológico Humedal". En algunos tramos de la ribera se debe establecer cortina vegetales de protección a los principales centros poblados contra los vientos fuertes de dirección Sur – Este y Sur – Oeste.

A.3. Zona de Protección para uso de Playa: Zona contigua al litoral marítimo (playa Monsefú), no apto para la producción agropecuaria, forestación, ni urbana. Es un área de suelo que debe destinarse al desarrollo de la recreación turística.

A.4. Zona de uso recreativo ribereño: Corresponden a determinados lugares de las riberas del río Reque, propicias para convertirlos en lugares de recreación y esparcimiento, tales como: Paredón, Puente Eten – Monsefú, Punta Cúsupe, Cáfena, Puente de Reque, Custodio (Callanca), Alicán Chico y Bocatoma (Partidor Monsefú - Reque); se recomienda la mejora de las vías de acceso.

B. Propuesta normativa con fines de ordenamiento del territorio.

B.1. Zonas de Ordenamiento del Territorio

- **Zona de protección ambiental**

Caracterización: Área de suelos constituidos por dunales y médanos en donde se encuentra vegetación xerófita, ubicados al Sur Oeste del territorio distrital.

Delimitación: Las áreas representativas de esta zona se ubican cercanas al litoral; se encuentran delimitados por el Norte con áreas de la Zona de Producción Agropecuaria para Recuperación de Suelos y Apta para la Ganadería Lechera; por el lado Sur con la Zona de Protección para Uso de Playa, y por el Este la Ribera del río Reque.

Uso Permitido: Solo se permitirá la siembra de árboles y arbustos con fines de protección ambiental; de actividades de recreación y esparcimiento; y obras de infraestructura de saneamiento (tratamiento de aguas servidas).

Uso no permitido: Por ser área de protección no se podrá permitir habilitaciones urbanas.

- **Zona de protección ribereña**

Caracterización: Áreas de suelo de la ribera de río en situación de riesgos por la erosión fluvial, en época de fuertes caudales de río; en la desembocadura de éste se encuentra el Humedal en La Bocana del Río Reque, de interés ecológico por la particular presencia de especies de flora y fauna silvestre.

Delimitación: Ubicado al sur del territorio del distrito, en ambos márgenes de toda la ribera del río Reque. La zona se encuentra delimitado con casi todas las áreas de las Zonas de Producción, con la Zona de Protección Ambiental (Dunales y Médanos) y la de Protección para Uso de Playa.

Uso Permitido: Encauzamiento de río (enrocados, espigones), programa de arborización con especies de árboles y arbustos adecuados a la zona que sirven de defensa ribereña (pájaro bobo, caña brava, guayaquil,

etc.). Para épocas de bajo caudal de río (abril a octubre), se podrá permitir la siembra de cultivos agrícolas de corto periodo vegetativo en las áreas explayadas por el río. También se permite acciones de protección medio ambientales en la Bocana del Río Reque, promocionando su reconocimiento como "Área de Interés Ecológico Humedal" por el Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA), así como actividades recreativas.

Uso no permitido: La deforestación de árboles y arbustos, la implantación de cultivos transitorios en zonas críticas y la construcción de infraestructura que no sea con fines de protección ribereña.

- **Zona de protección para uso de playa**

Caracterización: Área de tierra de protección y son exclusiva para uso de recreación en playa

Delimitación: Está ubicado entre el litoral y la zona de dunales y médanos.

Uso Permitido: Programa de arborización; construcción de infraestructura para el uso turístico y de esparcimiento, teniendo en cuenta un mínimo de distancia hacia el litoral de 100 metros; servicio de comercio de playa; infraestructura de estacionamiento; actividades de recreación, centros de baile; stand de ventas (comidas, artesanías, suvenires); explanada de espectáculos; baños públicos y otros de carácter temporal.

Uso no permitido: Edificaciones de uso residencial, de comercio estable, industrial de manera permanente y estable.

- **Zona de uso recreativo ribereño**

Caracterización: Áreas destinadas para el uso recreativo para la población monsefuana y turistas.

Delimitación: Se encuentran ubicadas en la ribera del río Reque, margen derecha aguas abajo. Esta área se ubica en las zonas de Paredón, Puente Eten, Punta Cúsupe, Cáfena, Puente Reque, Custodio (Callanca), Alicán Chico y Bocatoma Partidor Monsefú - Reque

Uso Permitido: Se permitirá la construcción de infraestructura recreativa con materiales no tradicionales, de carácter transitorio y de uso temporal en las actividades de comercio y turismo.

Uso no permitido: La construcción de edificaciones con carácter permanente, tradicional o no tradicional.

2.2.11. Plan de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Monsefú⁴¹

2.2.11.1. Definición: Instrumento técnico – normativo para la promoción, gestión y control de las acciones que se requieren con la finalidad de lograr el acondicionamiento urbano de la ciudad de Monsefú; así como programar las inversiones requeridas para conducir un proceso de desarrollo competitivo y sustentable; dentro de un enfoque participativo y de concertación con la población organizada de la ciudad de Monsefú. Es importante señalar que el Plan de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Monsefú se enmarca y forma parte del Plan de Desarrollo Concertado Distrital y del Plan de Ordenamiento Territorial del distrito en la promoción y orientación del desarrollo socio-económico del distrito de Monsefú.

Para lograr lo antes mencionado se ha propuesto los siguientes objetivos específicos:

- Formular el Modelo de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Monsefú.
- Formular el Esquema de Acondicionamiento Urbano de la Ciudad.
- Establecer el Sistema Vial Urbano de la Ciudad.
- Establecer el Programa Priorizado de Inversiones.
- Elaboración de Instrumentos de Gestión Urbana.

2.2.11.2. Capítulo III: Propuesta Específica

A. Vialidad y Transporte: El objetivo de la propuesta del sistema vial de la ciudad de Monsefú al año 2015 es establecer una red vial que satisfaga la demanda de tránsito y transporte, actual y futura, que garantice la interrelación

⁴¹ Plan de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Monsefú. Resumen ejecutivo [versión electrónica]. Municipalidad distrital de Monsefú.

entre los diferentes sectores de la ciudad, así como la vinculación de esta con la provincia y la región.

A.1. Clasificación de Vías: El sistema vial de la ciudad de Monsefú estará compuesto por vías con diferente función y jerarquía, las cuales se han agrupado en la siguiente clasificación vial:

Vías Urbanas: Son aquellas que sirven para relacionar las diferentes zonas de la ciudad entre sí, estando destinadas a canalizar los flujos de transporte urbano. Se subdividen en:

- **Vías Urbanas Principales:** Son aquellas que por su posición en la estructura urbana, su magnitud y continuidad, interrelacionan los grandes sectores urbanos de la ciudad. Se articulan directamente con la Vía de Integración Regional.
- **Vías Urbanas Secundarias:** Son aquellas que tienen la función de llevar el tránsito de las vías locales a las vías principales, cuando no es posible hacerlo por las vías principales. Estas vías conforman circuitos continuos que vinculan los núcleos de servicio de las diferentes áreas de la ciudad, articulándolos con las vías principales.
- **Vías Locales Principales:** Son aquellas cuya función principal es proveer acceso a los predios o lotes, debiendo llevar únicamente su tránsito propio, generado tanto de ingreso como de salida.

Vía de Integración:

- **Vía de Circunvalación:** Integran a la ciudad de Monsefú con el ámbito interdistrital y provincial. Esta vía está destinada fundamentalmente al transporte de carga de tránsito por la ciudad conecta del Oeste al Este a través de la vía Monsefú - Larán, con la carretera Panamericana Norte.



Capítulo III **Marco Referencial**

3. CAPÍTULO III: Marco Referencial

3.1. Cultura regional

La cultura de la región Lambayeque es bastante diversificada, ya que se ha ido desarrollando de una manera multivalente; con lo cual ha moldeado un sin número de manifestaciones culturales materiales e inmateriales que van desde las tradiciones populares o folklore hasta los grandes centros arqueológicos y monumentos históricos, conformando así un bagaje cultural inconmensurable por su valor y su riqueza simbólica, reconocido como patrimonio cultural de la nación que ha originado una extensa investigación y la implementación de infraestructuras adecuadas para su preservación, y difusión, como son los museos; conllevando a una merecida denominación de ser uno de los centros culturales científicos más importantes del Perú. Además ha dado lugar al incremento sustancial de la actividad turística, por ende al desarrollo económico regional ayudando también a la conservación, y difusión de este patrimonio invaluable.

3.1.1. Reseña histórica: Todas estas expresiones culturales se han ido consolidando a lo largo de la historia, a partir del surgimiento y asentamiento de la cultura Mochica (200 a.C. hasta 700 d.C.) quienes lograron un gran desarrollo en la agricultura implementándola con avanzadas obras hidráulicas para su época; estableciendo un circuito que unía los valles de Reque, Chancay - Lambayeque y La Leche; inclusive construyeron represas para los periodos de escasez. Este gran avance en cuanto a la agricultura iba de la mano con su desarrollo artístico sobresaliendo en la cerámica pictórica, que transmite en detalle las costumbres cotidianas de su pueblo, las hazañas de sus guerreros, los rituales y creencias religiosas, siendo conocida actualmente también por sus huacos eróticos. Los Mochicas desarrollaron la metalurgia del cobre, plata y aleaciones para producir a gran escala hermosos ornamentos, herramientas para la agricultura y armas. Dominaron las técnicas de fundición, laminado, forjado, repujado, soldadura. Su más importante proeza fue dorar el cobre con una sofisticada técnica que consiguió recubrir este metal con una finísima capa de oro.

Construyeron colosales y masivas edificaciones de adobe en forma de pirámides truncas, accesibles por largas rampas. Plataformas, amplios recintos o plazas conformaron sus importantes santuarios religiosos. Destacándose, lo que hoy se considera un ícono cultural representativo de toda esta dinastía conformada por la cultura Mochica y posteriormente Sicán: "Las

Tumbas Reales del Señor de Sipán” descubiertas en el año 1987 y que datan del siglo V d.C. Esta es la única tumba preinca intacta que se ha encontrado. Se caracteriza por los ornamentos y joyas (400) de oro, plata y cobre dorado, que demuestran la destreza de sus orfebres, así como el magistral manejo de la metalurgia¹.

El poder Mochica colapsó debido, básicamente, a un catastrófico mega Fenómeno del Niño que debilitó su agricultura y por ende su economía lo cual dio paso a otras influencias provenientes del sur vinculadas a la cultura wari², los acontecimientos acaecidos y toda esta interacción entre distintos legados sociales dieron origen a la ancestral y sincrética cultura Sicán o Lambayeque, en los años 750 a.C hasta 1375 d.C. Su origen es de tierras lejanas, según la leyenda de Naylamp, recogida por los cronistas españoles con lujo de detalles. Fue un rey que llegó con todo su séquito y se asentó en la zona del río Laquisllampa. Naylamp creó una dinastía de soberanos que duraría por siglos hasta que llegaron los chimús primero y luego los Incas, cuya conquista les tomó casi cuatro décadas con la participación de Pachacutec, Inca Yupanqui y Huayna Cápac, sucesivamente.

La cultura Sicán, cuyo nombre proviene de la zona del bosque de Pómac en la provincia de Ferreñafe, significa “Casa de la Luna” en la desaparecida lengua Muchik. Es el nombre que el arqueólogo japonés Izumi Shimada, Fundador del Proyecto Arqueológico Sicán, le dio a una cultura que precedió a la cultura Inca. Esta cultura se consolidó alrededor de una creencia religiosa y un estado teocrático bajo la figura del dios Naylamp. La cultura Lambayeque también basó su esplendor en la agricultura, principalmente maíz y algodón, perfeccionando las obras hidráulicas de los mochicas, así como en la pesca y la navegación. Son reconocidos como la cultura que tuvo la metalurgia más avanzada de la región y la que marcó el inicio de la Era de Bronce en el Perú. Se han encontrado numerosos hornos de fundición en Sicán cuyo combustible era el carbón de algarrobo.

La metalurgia Sicán o Lambayeque fue sin duda importante para la realización de sus expresiones artísticas. Ellos fueron capaces

¹ Proyecto Sipán. Contexto histórico: Los Mochicas; [acceso 15 de agosto de 2011]. Disponible en <http://www.museotumbasrealessipan.pe>

² Rosas, J. (2007). *Nuevas perspectivas acerca del colapso Moche en el Bajo Jequetepeque*, [versión electrónica]. Boletín del Instituto Francés de Estudios Andinos, 36 (2): 221-240. [acceso 15 agosto de 2011]. Disponible en [www.ifeanet.org/publicaciones/boletines/36\(2\)/221.pdf](http://www.ifeanet.org/publicaciones/boletines/36(2)/221.pdf)

de tratar a todo el proceso metalúrgico, desde la extracción del metal y preparación de aleaciones que superan el arte Moche. Elaboraron utensilios de bronce, cuchillos de tumi decorativos, máscaras funerarias, vasos y orejeras. El metal no sólo se utilizaba para adornar a las personas, sino también para adornar los textiles, cerámicas, objetos de madera, las tumbas y edificios importantes. El uso de los metales y la herencia Mochica de los Lambayeque y sus técnicas metalúrgicas perfeccionadas a través de un dominio técnico superior y nuevos estilos fueron realmente admirables. El bronce se convirtió en medio de intercambio con la zona de lo que ahora es el sur de Colombia para adquirir esmeraldas y ámbar, lo mismo que para adquirir pepitas de oro de las riberas altas del Amazonas.

Hacia inicios del siglo XV, una nueva influencia arribó a Lambayeque: los chimú. Así su territorio es conquistado por el Rey Chimú Cápac, y se convierte en una provincia del reino Chimú. Se produjo una influencia mutua entre los Chimú y Lambayeque que desembocó en una síntesis cultural; que se desarrolló hasta lograr un notable estado paralelo al incanato, pero, a diferencia de este, trasladó su capital a zonas más propicias y estratégicas, estableciendo grandes centros urbanos; sobresalieron en la agricultura y el arte textil, pero sobre todo eran especializados orfebres, con magistrales trabajos en oro. Más tarde los incas incorporaron estas tierras al Tahuantinsuyo³.

El dominio chimú e inca se extendió desde 1375 hasta 1532, año de la llegada de los españoles, consolidando su presencia en la región con la fundación de la ciudad de Lambayeque en 1553, por orden del Virrey Conde de Nieva y el departamento de Lambayeque el 27 de noviembre de 1874. Se fundó también la ciudad de Zaña en 1563. Esta ciudad tuvo que ser abandonada como consecuencia del desborde del río Zaña, que la destruyó por completo. Lambayeque se convirtió a inicios del siglo XIX en uno de los principales focos patriotas; sus acciones implicaron no sólo la recaudación de dinero para la causa, sino también formar parte de las tropas que enfrentaron decididamente al ejército realista⁴.

³ Culturas Precolombinas, Sudamérica Prehispánica, Cultura Lambayeque; [acceso 20 de agosto de 2011]. Disponible en <http://www.lahistoriadelperu.com/2010/04/cultura-sican-lambayeque.html>

⁴ Turismo Perú Mágico, Región Lambayeque. Reseña histórica; [acceso 20 de agosto de 2011]. Disponible en http://turismoperumagico.com/lambayeque/resena_lambayeque.html

3.1.2. Legado cultural regional: conformado por todas aquellas expresiones culturales, tradiciones, costumbres, folklore, monumentos arquitectónicos, centros arqueológicos e históricos que caracterizan y forman parte del patrimonio cultural y la realidad lambayecana y que actualmente se han convertido en el soporte del desarrollo turístico de la región.

3.1.2.1 Complejos arqueológicos: los complejos arqueológicos conforman sin duda el patrimonio cultural más importante de la región Lambayeque; producto del vasto legado de culturas prehispánicas como los Mochicas, Sicán y Chimú.

A. Complejo arqueológico Huaca Rajada (Señor de Sipán)⁵:

El Complejo Arqueológico Huaca Rajada - Sipán se ubica en la sección media sobre la margen meridional del Valle de Lambayeque o Chancay, zona que hoy corresponde al caserío Huaca Rajada y centro poblado de Sipán, colindante con las Pampas de Cayaltí por el sur, el río Reque por el norte, Cerro Saltur por el oeste y Pampas de Collique al este.

Políticamente pertenece al distrito de Zaña, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque, en la costa norte del Perú.

El Monumento Arqueológico de Sipán, conocido también como Huaca Rajada, consiste principalmente en grandes y erosionadas estructuras piramidales de adobe que hoy parecen montañas de barro emergiendo entre los cultivos agrícolas de la zona. Las construcciones principales dominan el paisaje y se alinean de oeste a este, donde son antecedidas por una plataforma baja de tres niveles. Fue declarado Reserva Arqueológica Intangible por el estado peruano, en un área de 29.5 hectáreas. Sin embargo todo el complejo abarca aproximadamente 15 km², divididos para fines de estudio en cuatros sectores diferenciados por su naturaleza y componentes arqueológicos:

El Sector I: o área monumental comprende las estructuras de mayor volumen: dos pirámides mayores, dos plataformas de acceso y comunicación, el mausoleo o plataforma funeraria y los patios que delimitarían el espacio sagrado en tiempo Mochica.

⁵ Chero, L. (2007). Ministerio de Cultura, Unidad Ejecutora 005 Naylamp-Lambayeque. Artículo científico Huaca Rajada Sipán; [acceso 15 de septiembre de 2011]. Disponible en <http://www.unidadejecutoranaylamp.gob.pe/sipan.html>

El Sector II: corresponde a una segunda jerarquía de estructuras erosionadas y dispersas con menores dimensiones distribuidas hacia el sur-este y este del Sector principal, que corresponderían a las diferentes ocupaciones de esta parte del valle.

El Sector III: tiene como característica la ausencia de estructuras volumétricas, correspondiendo a extensos yacimientos funerarios y de ocupación localizadas al sur-este del sector II, que se encuentran severamente afectados por el saqueo y destrucción causada por los "huaqueros".

El Sector IV: abarca las faldas y colinas de los cerros circundantes y estructuras periféricas hacia el noreste del Sector II, pertenecientes a las ocupaciones posteriores a los Mochicas.

Como se ha descrito, el complejo arqueológico de Sipán está compuesto por una serie de edificaciones de adobe, donde destacan tres grandes componentes: dos estructuras monumentales y la plataforma funeraria. Estos representan dos modelos básicos denominados "piramidal trunco" y "plataforma masiva".

El primer modelo sería el más antiguo y por lo tanto ha sufrido la mayor cantidad de remodelaciones, el segundo y más amplio en su fase culminante y sería posterior. Se tienen evidencias que todos los templos o santuarios estuvieron cuidadosamente enlucidos, pintados de color rojo, amarillo y decorados con relieves o policromías representando dioses, escenas míticas o ceremonias.

Como en ningún otro monumento, encontramos aquí una variada disposición de formatos funerarios contenidos también dentro de una compleja dinámica arquitectónica. Evidenciándose una plataforma destinada a recepcionar tumbas de un rango nunca antes conocido. A diferencia de otros edificios funerarios del mundo antiguo, el bloque arquitectónico original había sido abierto, para habilitar una cámara funeraria, patrón que comparten también los demás entierros de diferente antigüedad y jerarquía. Evidencias de segundo orden indican otras funciones compatibles básicamente con el culto a los muertos. Una cuidadosa evaluación de los componentes arquitectónicos alterados por el evento funerario así como del examen y perfiles de las grandes perforaciones clandestinas para restituir su efecto destructivo, permitió conocer que la plataforma había sido

erigida íntegramente con el empleo de adobes dispuestos en «paños» o paneles modulares sucesivamente adicionados, técnica constructiva clásica de las edificaciones monumentales Mochicas.

Sin embargo, en algunas secciones se habían empleado también rellenos arquitectónicos. De otro lado, la presencia de rasgos diagnósticos asociados como: pisos, posibles fachadas, sedimentos de origen pluvial y algunas capas de residuos orgánicos, planteaban la existencia de secuencias constructivas. Evidentemente el orden lógico de estos complejos elementos estaba alterado por la apertura y subsecuente relleno de las cámaras funerarias, y por el disturbio de antiguos hoyos de “huaquería” y grandes perforaciones clandestinas recientes.

Para llegar a comprender esta variada e interactuante gama de eventos arquitectónicos y funerarios, se desarrolló una lógica interpretativa basada en un delicado proceso de identificación que alcanzó el nivel de las mínimas y elementales unidades: componentes específicos de rellenos, pisos, sedimentos, adobes, enlucidos y su posterior organización en contextos relacionados entre sí que permitieron establecer cuatro categorías genéricas:

- **Arquitectura original.-** Integrada por los diferentes paneles modulares de adobe, celdas y capas de relleno arquitectónico, pisos, enlucidos y cimentaciones.
- **Arquitectura de habilitación funeraria.-** Compuesta por los diferentes materiales adicionados al espacio funerario previamente abierto para conformar paramentos, banquetas, hornacinas, enlucidos, soportes, techumbres y rellenos.
- **Arquitectura de restitución.-** Implica las adiciones para recomponer las formas arquitectónicas modificadas tanto por los eventos funerarios como por agentes naturales.
- **Materiales de disgregación arquitectónica natural.-** Comprenden sedimentos pluviales, eólicos y capas de percolación.

El manejo analítico de estas categorías facilitó reconocer inicialmente hasta seis fases arquitectónicas, ampliadas luego a ocho después de alcanzar los niveles más profundos. Cada una

de las fases implica edificaciones concluidas y superpuestas en adiciones sucesivas con parecidas características.

En Sipán, la excepcional circunstancia de los más importantes conjuntos funerarios de la élite Moche dispuestos en una estructura sacra, emplazada al lado de las grandes construcciones piramidales, nos brinda por primera vez la oportunidad de usar su contextualización arqueológica para establecer la secuencia cronológica de todos los testimonios materiales incursos en estas gravitantes manifestaciones de la sociedad Moche cuya comprensión se venía basando fundamentalmente en interpretaciones estilísticas, iconografías y observaciones arquitectónicas aisladas.

B. Complejo arqueológico Huaca Chotuna- Chornancap⁶:

se encuentra ubicado a 10 km al oeste de la ciudad de Lambayeque, se emplaza sobre una extensa llanura arenosa, cubriendo un área aproximada de 95 has. De los reconocimientos superficiales realizados, se constata la presencia de posibles áreas de cementerios y áreas de viviendas, dada la evidencia de sectores donde se aprecian restos de osamentas humanas, de fragmentaria de cerámica dispersa e intensa actividad doméstica. El complejo Chotuna está definido principalmente por una estructura de adobe de forma tronco piramidal, hacia el frente oeste se inicia una larga rampa circunferencial por los lados oeste, norte y este de la pirámide hasta llegar a la parte superior de la misma, la altura de esta pirámide es de aproximadamente 40m. hacia el oeste, cerca de la rampa, se aprecian los restos arquitectónicos de lo que fue un gran recinto rectangular, habiéndose registrado evidencias que indican se trataría de un espacio dedicado a desarrollar diversas actividades artesanales y de especialización posiblemente talleres. Hacia el lado sureste del monumento, se ubican grandes espacios amurallados, de forma rectangular contruidos con adobes de regular tamaño, cuya función aún no es clara debido a la falta de investigaciones y que se presentan como simples corralones o posiblemente áreas para actividades rituales y administrativas que debieron demandar grandes concentraciones de personas. Hacia el lado nor-este y formando parte de este complejo, también se observan estructuras platafórmicas de menor volumen que la pirámide principal,

⁶ Wester, C. (2007). Ministerio de Cultura, Unidad Ejecutora 005 Naylamp-Lambayeque. Artículo científico Huaca Chotuna-Chornancap; [acceso 15 de septiembre de 2011]. Disponible en <http://www.unidadejecutoranaylamp.gob.pe/sipan.html>

conocidas con los nombres de Huaca Gloria, Huaca Susy y Huaca Norte.

Hacia el extremo oeste a 1km de distancia de Chotuna se emplaza una estructura tronco-piramidal conocida con el nombre de Chornancap de 25 m de altura y 17 Has de área que presenta planta rectangular con rampa directa hacia el este y hacia los lados evidencias de áreas menores que se hallan cubiertas por médanos de arena pero que en el año 1982 evidenciaron una impresionante plaza con murales polícromos. Ambas edificaciones reflejan en su aspecto formal la clásica construcción monumental de adobe que se registran para la época Lambayeque de los siglos VIII al XIII d.C. El entorno paisajístico y ambiental está determinado no sólo por la presencia de los campos de cultivo de hoy, sino que además la presión marina e influencia del litoral ha generado una condición climática singular.

C. Complejo arqueológico de Túcume⁷: las pirámides de Túcume se ubican en la parte baja del Valle La Leche, distrito de Túcume, provincia y departamento de Lambayeque. Esta planicie, a 45 m de altitud, es surcada por canales de regadío y extensos campos de cultivo, en donde reside una población campesina que ha conservado varios aspectos de su cultura tradicional. Túcume es el sitio más extenso y de mayor concentración de arquitectura monumental en Lambayeque. Tiene una extensión de 221.5 Has y un conjunto de 26 grandes pirámides de adobe que pertenecen a la cultura Lambayeque (siglos V al XV).

La mayor concentración de arquitectura monumental se ubica hacia el lado norte del Cerro Purgatorio, que ocupa el lugar central del conjunto. Hacia el sur, se encuentran contextos de cementerios populares, talleres de producción metalúrgica y artesanías diversas. En este sector, se han identificado numerosos montículos de poca altura que son considerados como grandes viviendas asociadas a sistemas de depósitos. Una excepción, es el conjunto de pequeñas pirámides en el lado suroeste, en donde destacan Huaca de las Balsas, Huaca de los Gavilanes y Huaca Facho, entre otras.

⁷ Delgado, B. (2007). Ministerio de Cultura, Unidad Ejecutora 005 Naylamp-Lambayeque. Artículo científico Túcume; [acceso 15 de septiembre de 2011]. Disponible en <http://www.unidadejecutoranaylamp.gob.pe/sipan.html>

Huaca Larga, es el edificio de adobe más extenso del sitio. Se orienta de norte a sur, mide cerca de 600 m de largo y unos 140 m de ancho, elevándose unos 20 m sobre el nivel del terreno y posiblemente unos 30 m en las plataformas 1 y 2 que la coronan. Sin embargo, a partir de estudios hechos en base a información del Servicio Aerofotográfico Nacional se deducen las siguientes dimensiones: longitud de 545m, ancho de 110m y 21m de altura. Como su nombre lo indica se trata de una extensa plataforma con una serie de grandes patios y plazas intercomunicados con corredores y rampas. Estos patios y plazas presentaban banquetas y hornacinas en los muros laterales protegidos por galerías techadas. Los muros lucían pintura mural en colores rojo, blanco y negro. Destacan algunas plataformas menores y recintos con restos de las columnas que formaron la estructura de los techos. Su acceso principal se encuentra hacia el norte y se comunica con caminos amurallados que proceden del valle hacia el este.

En el extremo norte, se encontrarían algunos recintos que regulaban el acceso al complejo elevado, que se realizaba por medio de una extensa rampa orientada hacia el norte, y que conducía hacia la Plataforma 1, una construcción de planta rectangular construida sobre el flanco oeste de la Huaca Larga y que contaba con una ancha rampa orientada hacia el este. En el sector central se desarrollan otros espacios, entre los que destaca un gran patio con nichos y más al sur, del lado oeste, un gran patio hundido, al este del cual se encuentra la Plataforma 2, que contó en sus inmediaciones con un área de cocina. Al sur de la Plataforma 2 se registró otro gran patio con nichos, flanqueado por conjuntos divididos en recintos aún más pequeños. Finalmente, en el sector sur, donde la Huaca Larga se adosa a las laderas del Cerro La Raya, las subdivisiones de los recintos son bastante difíciles de discernir

La primera época de la edificación se remontaría al período Lambayeque, de la cual no se tiene una buena definición debido a las remodelaciones posteriores que se le superpusieron, si bien se puede presumir que en ese momento el extremo sur de la edificación no habría estado aún adosado al Cerro La Raya. Durante la época Chimú, se habría producido una remodelación de gran envergadura, donde se unió el sur de la plataforma de la Huaca con las laderas del cerro en un sólo evento constructivo, y se habría definido la forma general de la Huaca, sobre la cual se desarrollaron grandes patios, conjuntos con recintos y las dos

plataformas. La decoración de las edificaciones de esta época se caracteriza por presentar relieves y pintura mural con la aplicación de rojo, negro y blanco, por lo que a esta época también se le denomina 'fase tricolor'. Al sur de la plataforma 2 se excavaron recintos con corredores paralelos, flanqueados por banquetas que estuvieron dotadas de columnas, lo que lleva a suponer que estas estuvieron techadas, no así los corredores que permitían la ventilación y el ingreso de la luz. Para estos espacios se ha sugerido alguna función productiva, que bien podría haber sido la textilera.

Un dato de gran relevancia para el conocimiento de las características de la ocupación Inca en las urbes costeñas y en especial de la costa norte, fue la revelación de que en un contexto cultural netamente costeño y lambayecano, como es el que exhibe Túcume en sus rasgos urbanísticos y arquitectónicos, los incas no sólo se instalaron en la ciudad, sino que hicieron de esta su principal centro de poder político en la región. Sin embargo, es notable apreciar que la mayoría de los edificios de la época anterior siguieron en función, mientras que las remodelaciones se limitaron a algunas de las edificaciones donde se realizaron intervenciones puntuales. Este es el caso de la plataforma 2 de Huaca Larga, donde los recintos que exhibían pinturas murales con motivos de aves, fueron cubiertos por gruesos muros de piedra con mortero de barro, mientras que en la remodelación de las partes exteriores de la edificación se utilizó el tradicional adobe.

Con esta intervención los amplios recintos pre-existentes fueron segregados en cuatro ambientes de menor tamaño, que se conectaban entre sí mediante corredores. Si bien los rasgos de estas intervenciones no manifiestan los cánones propios de la arquitectura Inca, en contrapartida, los contextos arqueológicos asociados son contundentes acerca de la presencia Inca en el lugar, revelando además la notable jerarquía y alto nivel social de los personajes Inca que residían en Túcume. Este es el caso del hallazgo en la Plataforma 2 de enterramientos que parecen corresponder a dos funcionarios y a un orejón, cuyo atuendo y adorno personal corresponderían a un personaje de alto rango, posiblemente el gobernador Inca de la región; así como el enterramiento de un grupo de 19 mujeres que aparentemente conformaba un grupo de aqllas, posiblemente tejedoras

especializadas residentes en este complejo político administrativo⁸.

En cuanto a las funciones de Huaca Larga, si bien no se puede excluir las de carácter ritual, la mayoría de los espacios arquitectónicos y los contextos asociados, expresarían que estos estuvieron destinados al desarrollo de actividades político administrativas, posiblemente complementadas por otros espacios destinados a residencias de la élite, a manera de un palacio. Esta caracterización funcional que se percibe en la edificación de la fase de época Chimú, aparentemente no fue sustancialmente alterada por las remodelaciones puntuales de época inca. La reconstrucción de las características de los distintos espacios arquitectónicos presentes sobre la plataforma de Huaca Larga, como de las edificaciones que se encuentran en sus inmediaciones, permite inferir esta caracterización funcional. El acceso a Huaca Larga desde otros sectores del asentamiento, parece haberse relacionado con el camino flanqueado por murallas, cuyo trazo paralelo al lado este del complejo, habría conducido hacia la rampa ubicada al norte de la Huaca. Precisamente, sobre el sector norte de Huaca Larga se ubican la Plataforma 1 y los patios y recintos anexos, que podrían haber tenido un rol marcadamente público, resolviendo actividades de recepción y representación⁹.

Las grandes pirámides de Túcume han sido definidas como edificios residenciales ocupados por lo más selecto de la élite lambayecana. Sin embargo Huaca Larga constituye una excepción arquitectónica, que debe ser más ampliamente estudiada. El edificio, a diferencia de las pirámides clásicas, posee espacios muy amplios con una amplia capacidad. Estos son espacios ideales para la realización de reuniones con gran cantidad de personas, por lo tanto, son espacios cuya función ceremonial y festiva debe ser considerada. La presencia de galerías techadas, grandes banquetas, muros con hornacinas, pintura mural de alto contenido religioso, son elementos de gran importancia para la comprensión de los aspectos funcionales inherentes.

⁸ Chirinos, A., Zarate, E. (2010). *Materiales y sistemas constructivos utilizados en la Huaca Larga del Complejo de Pirámides de Túcume*; [versión electrónica]. UNPRG: Oficina de Investigación FICSA.

⁹ Chirinos, A., Zarate, E. (2010). *Materiales y sistemas constructivos utilizados en la Huaca Larga del Complejo de Pirámides de Túcume*; [versión electrónica]. UNPRG: Oficina de Investigación FICSA.

D. Complejo arqueológico Huaca Ventarrón y Collud-Zarpán¹⁰: estos sitios forman parte de un extenso complejo arqueológico de 12 Km², donde existen testimonios de todos los desarrollos culturales, desde el pre cerámico hasta las manifestaciones de la arquitectura Inca Imperial. En Huaca Ventarrón podemos encontrar el templo de Ventarrón, perteneciente al periodo pre cerámico tardío o arcaico tardío, cuya singular arquitectura y arte mural -el más antiguo de América- plantean el desarrollo de una primigenia tradición cultural en nuestra región. Del mismo modo, en el conjunto Collud-Zarpán, el hallazgo de estructuras monumentales correspondientes al proceso de evolución y auge de las sociedades del Formativo, extienden la secuencia arqueológica desde el segundo al primer milenio antes de nuestra era. Gracias al descubrimiento de estos complejos podemos entender el proceso de los orígenes y consolidación de la alta civilización en la región.

Ventarrón es una estribación aislada, ubicada en la margen derecha del río Reque aproximadamente a 22 kilómetros del litoral, su altura máxima es de 228 m.s.n.m, distando 4 Km al sureste de la ciudad de Pomalca, es accesible por una trocha carrozable que conduce al centro poblado Ventarrón, un desvío de la carretera Pomalca-Sipán-Pampagrande. Al pie del cerro Ventarrón y en sus inmediaciones se erigieron los templos más antiguos de la región; manteniéndose su ocupación de manera intensiva hasta la época Lambayeque y la expansión incaica. El santuario se erigió al pie del cerro, en una gran ensenada del flanco oeste, mirando hacia la llanura aluvial. Desde la cima del templo se controlaba visualmente el amplio valle de Lambayeque y el curso del río Reque, con la impresión de ubicarse en el centro mismo de todo este territorio; desde aquí debieron dirigirse las primeras obras de agricultura y la organización de la sociedad alrededor de una ideología, manejada en un espacio sagrado. En la construcción del templo se utilizaron únicamente bloques de sedimento arcilloso de gran tamaño unidos con barro, que fueron luego enlucidos formando terrazas, plataformas, recintos, paramentos y escaleras. Esta antigua técnica anterior a la invención del adobe utilizaba los bloques de arcilla traídos de las orillas del río Reque como si fuesen piedras canteadas, se puede notar sin embargo que la

¹⁰ Alva, W. (2007). Ministerio de Cultura, Unidad Ejecutora 005 Naylamp-Lambayeque. Artículo científico Huaca Ventarrón y Collud; [acceso 15 de septiembre de 2011]. Disponible en <http://www.unidadejecutoranaylamp.gob.pe/sipan.html>

primitiva sencillez del material constructivo contrasta con la complejidad del diseño arquitectónico, rico en formas estilizadas, y armónico en sus accesos, volúmenes y espacios.

Se han podido definir hasta tres fases o etapas arquitectónicas, la más antigua, que aún no conocemos en su totalidad, fue construida con piedra y barro sobre un afloramiento rocoso que marco el principio de su carácter religioso así como la orientación y la distribución del diseño arquitectónico. La segunda fase, el llamado "Templo Rojo-Blanco", presenta un esquema arquitectónico abierto al norte e iniciado en una terraza delantera que soportaba una amplia escalera de once pasos de acceso a la alta plataforma donde se erigió el recinto central, ciertamente el espacio más importante y sagrado del santuario. La fachada de este ambiente principal estuvo decorada con anchas bandas de color blanco en zig-zag. El pórtico presentaba jambas de color negro y extensiones decorativas sobre los machones. Al interior de esta nave rectangular de esquinas redondeadas, en la pared lateral oeste se construyó un singular espacio semicircular y cóncavo, con una chimenea abierta de 3 metros de altura, era el fogón ritual donde debió mantenerse el fuego sagrado, un aspecto fundamental en los cultos más antiguos de la humanidad. Al fondo del recinto se encontró una doble banqueta corrida que integraría el altar principal o trono, enmarcado a cada lado por paredes de tabique, a modo de mamparas. En estas secciones angulares se plasmaron los magníficos murales polícromos, sorprendentes por su original iconografía basada en el tema central de "venado en la red", motivo, propio de la sacralización de la ancestral actividad de cacería y la fauna de su entorno, excepcional para las tradiciones culturales tempranas del antiguo Perú.

En una tercera fase que denominamos "Templo Verde", la plataforma alta fue rodeada con contrafuertes que sirvieron para contener el relleno de bloques de arcilla y tierra que sepultaron en su interior al "Templo Rojo-Blanco". Sobre la nueva plataforma se construyó otro recinto semejante, con pórtico, esquinas redondeadas y un altar interior para el fuego sagrado. Su fachada fue pintada de color verde. Esta superposición de arquitectura sagrada denota conceptos religiosos comunes a muchos pueblos de América antigua, relativos a los ciclos de renovación del tiempo. El Templo Verde, quedó emplazado sobre una sólida plataforma rodeada de contrafuertes de hasta 6 metros de altura que brindan una impresión de solidez y

equilibrio arquitectónico; de este modo una solución estructural adecuada dio paso a un diseño que evoca las formas de las colinas circundantes y produce un juego de sombras con el curso anual del sol.

En el cerro Ventarrón se pueden distinguir dos sectores importantes: Arenal I y Arenal II. El sector Arenal I comprende el arenal que cubre el centro de ladera oeste del cerro Ventarrón, a medio kilómetro del pueblo. Se define como una estructura arquitectónica de considerables proporciones con fases superpuestas y tumbas intrusivas del formativo. De comprobarse que esta monumental construcción es contemporánea a Huaca Ventarrón, podríamos suponer entonces que el conjunto constituye una ciudad sagrada pre cerámica. El sector Arenal II está ubicado a 200 metros al noreste del Arenal I, subiendo la escarpada pendiente del flanco oeste del cerro; se trata de una terraza natural cubierta por el mismo proceso de arenamiento.

Las excavaciones revelaron un conjunto arquitectónico con tres fases superpuestas abiertas hacia el oeste, al paisaje del valle. La técnica constructiva en todas las fases emplea bloques de arcilla y mortero de barro. La primera fase está conformada por la estructura más baja; una terraza escalonada construida sobre el lecho rocoso del cerro, a la que se adosaron una serie de celdas de relleno construidas con bloques de arcilla canteada unidos con argamasa cubriendo parcialmente su lado frontal; en su lado norte se ubicaron graderías sobrepuestas. La segunda fase se caracteriza por una serie de recintos conectados mediante corredores y accesos indirectos; se pueden diferenciar sectores laterales de paredes con zócalos pigmentados de blanco, estos ambientes confluyen a un espacio central en el centro del cual se encontraba un fogón ritual. Al este en el límite de esta fase, se logró definir un corredor trasero sobre el cual se construyó la fase siguiente. El sector más alto corresponde a la última construcción con amplias gradas que se dirigen a la parte culminante del conjunto, compuesto por una fachada escalonada alta, al pie de la cual se encuentra una explanada con un recinto a modo de audiencia y un vestíbulo lateral con banqueta.

El conjunto arqueológico de Collud y su colindante, el conjunto Zarpán; conforman agrupaciones de carácter monumental visible y comúnmente asignables a las culturas Lambayeque y Chimú-Inca, se ubican a 1 kilómetro al oeste del cerro Ventarrón; las investigaciones permiten suponer que se trata de un extenso

complejo ceremonial del formativo, con templos de variadas formas y proporciones, reocupados y cubiertos durante el intermedio tardío. El hecho arquitectónico más sobresaliente se ubica al noreste del complejo; se trata de un templo que consta de una fachada monumental escalonada, y tres frentes perfectamente enlucidos con 2 metros de altura, con terrazas resultantes de 3.5 metros de ancho. Destacan grandes paramentos contruidos con un novedoso sistema constructivo en base a adobes cilíndricos de 90 centímetros de largo y 30 cm de diámetro promedio, finalmente acabados fueron colocados "de cabeza" y unidos con mortero arcilloso a modo de una empalizada de troncos o diques que contiene atrás el enorme volumen de relleno. Evidentemente se trató de una óptima solución estructural demostrada por la extraordinaria conservación y estabilidad de los muros, en otra trinchera contigua se encontró que esta fachada tenía una enorme y monumental escalera ceremonial de 25 metros de amplitud y 25 peldaños. En la parte superior se registraron fracciones de enlucido y partes de grandes columnas correspondientes a una segunda y última fase del templo; erosionadas por milenios quedaron reducidas a segmentos junto a sus bases de piedra. Uno de los hallazgos más significativos fue un paramento bajo, decorado con un extraordinario relieve policromo con motivos zoomorfos representando posiblemente a su deidad más importante con rasgos generales felínicos, pico de ave rapaz y quelícero de araña brotando de la boca dentada, sobre la cabeza se nota una red de bandas entrelazadas. Lo cual permite relacionarla con la deidad arácnida del templo Garagay en Lima y el sitio Limoncarro en Jequetepeque. El estilo iconográfico de la imagen permite afiliar esta fase del templo al inicio del formativo medio (aproximadamente hace 3000 años). A partir de este hallazgo podemos advertir la existencia de una tradición religiosa formativa común en la costa norte y central, que tendría a la deidad araña como símbolo principal, evidencia que supone un proceso de interacción cultural en el cual la región de Lambayeque tuvo una posición fundamental.

El conjunto Zarpán consiste en una plataforma masiva de aproximadamente 600 metros de longitud norte-sur que se eleva en su sección norte debido a la visible arquitectura de reocupación Lambayeque. Se ubica a 100 metros al este de Collud, formando evidentemente parte del mismo proceso cultural, presenta también una secuencia de ocupación que va del formativo al intermedio tardío. Al noroeste del conjunto se

puede apreciar un frente con gradería de acceso orientada al oeste. A un lado de la escalera se encuentra la fachada de un templo construido con adobes cilíndricos. Al sureste del conjunto en una zona al borde del yacimiento con escasa reocupación tardía. Se pueden encontrar una serie de terrazas bajas de planta cruciforme con dos fases superpuestas, aquí se ubica la tumba de un infante acompañado de un cuenco decorado con círculos concéntricos, típico del formativo medio. También se encuentran los fragmentos cerámicos de vasijas de gran tamaño y en un caso excepcional los motivos son bastante semejantes a la iconografía de la estela de Raimondi, indicándonos que este material resultaría contemporáneo a aquella fase de Chavín. En el centro del yacimiento se localiza un canal subterráneo construido con lajas de piedra perfectamente encajadas y orientadas norte-sur. Se trataría de un drenaje o ducto ritual, dispositivo de culto a la fertilidad existente también en otros templos de la misma época. A medida que avanzan las investigaciones se tiene más evidencia que los complejos Collud y Zarpán fueron contemporáneos y constituyeron un gran centro ceremonial de primer orden durante el formativo.

E. Santuario Histórico Bosque de Pómac¹¹: El Santuario Histórico Bosque de Pómac se encuentra ubicado en la cuenca baja del río La Leche y abarca territorios de las provincias de Ferreñafe y Lambayeque, situados en el departamento de Lambayeque. Existe una controversia debido a que el Decreto Supremo de creación del Santuario Histórico solo nombra a la provincia de Ferreñafe y al distrito de Pítipo dentro del ámbito de influencia. Tiene una extensión de 5 887,38 hectáreas

Las particularidades del territorio en donde se encuentra el Santuario Histórico Bosque de Pómac y su zona de influencia, brindaron desde tiempos remotos las condiciones para el desarrollo de la alta cultura en esta parte de los Andes Centrales. Los restos materiales de dichas ocupaciones consisten en importantes Complejos Arqueológicos Monumentales que funcionaron como centros políticos/ religiosos/ administrativos, así como una no menos abundante infraestructura productiva, ganadera y apícola, de tiempos históricos. Todos estos monumentos, los mismos que conforman complejos arqueológicos e históricos, confirman la indivisibilidad de naturaleza, cultura, identidad y tradición que se manifiesta en

¹¹ SERNANP (2011). Plan Maestro del Santuario Histórico Bosque de Pómac 2011-2016, [acceso 20 de septiembre de 2011] disponible en <http://www.sernanp.gob.pe>

esta área protegida, lo que le ha valido la categoría de Santuario Histórico. Los principales complejos culturales identificados dentro del área, en orden cronológico son:

- **Complejo Arqueológico Huacas Lucía – Chólope (1000 – 50 a.C.):** Este importante Complejo Monumental de carácter religioso del período Formativo Medio y Tardío se encuentra en la margen derecha del río La Leche, al interior del sector Pómac, en una extensión aproximada de 20 ha. El sitio fue excavado científicamente por el Proyecto Arqueológico Sicán (PAS) a principios de la década del 80, lo que permitió descubrir evidencias de la monumentalidad del sitio y caracterizar su arquitectura. El edificio de Huaca Lucía está constituido por un gran recinto rectangular de esquinas redondeadas que encierran 24 columnas circulares de 1.20 m de diámetro por 3 a 4 m de altura, pintadas de rojo y que concluyen en su extremo distal como los horcones de algarrobo. El recinto y la columnata se levantan sobre una gran plataforma basal en cuya parte central se construyó una magnífica escalinata de 23 peldaños.

Una modalidad típica de Chólope es que está asociado a asentamientos poblacionales tipo aldeas de patrón disperso, bastantes extensos sobre los médanos fósiles donde en tiempos posteriores se edificó las monumentales pirámides de la cultura Sicán o Lambayeque en su fase media (800-1050 d.C.). La producción de alfarería Chólope identificada en el Santuario Histórico Bosque de Pómac está considerada como la más extensa área de producción de cerámica temprana en el continente americano. Se trata de un sistema de hornos distribuidos en amplias extensiones del actual santuario, donde la variabilidad en dimensiones, forma, orientación etc. refleja una sofisticación tecnológica sin precedentes para el periodo formativo. Un aspecto sumamente interesante es que el centro ceremonial de Huaca Lucía-Chólope fue intencionalmente enterrado bajo toneladas de arena y niveles sellados, dispuestos cuidadosamente con capas de barro. Tal evento socio-cultural que obedecería a causas de carácter superestructural, ayudó en mucho a la preservación de los elementos arquitectónicos de dicho complejo monumental.

- **Complejo Arqueológico Huaca Soledad (500 – 700 d.C.):** Sitio ubicado al Norte del Santuario Histórico Bosque de Pómac, incluye los restos arqueológicos denominados Huaca Soledad, montículo alargado de unos 1200 m por 400 m dispuesto en un eje Norte Sur y una altura promedio de 20 m, asociado a una serie de montículos menores, abarcando el complejo una extensión aproximada de 150 hectáreas. La principal ocupación del complejo está relacionada a la cultura Moche, en su fase tardía (500 a 700 d.C.). Sin embargo, las excavaciones arqueológicas han descubierto evidencia de ocupaciones anteriores como las culturas Cupisnique y Chólope o de su contemporánea Virú. Del mismo modo, el sitio siguió siendo usado como cementerio durante el desarrollo de las culturas posteriores como Lambayeque – Sicán y Chimú; presencia de cerámica de estilo Cajamarca –coetánea a Sicán- también ha sido documentado por el PAS en Huaca Soledad. Finalmente hay evidencias del período de Transición (primeras décadas de la ocupación hispánica) y de viviendas de la época colonial.
- **Complejo Arqueológico Sicán (750 – 1100 d.C.):** Ubicado en el corazón del Santuario, a ambos márgenes del río La leche, el Complejo Arqueológico Sicán cubre un área aproximada de 400 has. Incluye los restos arqueológicos denominados Huaca Las Ventanas, El Oro, La Merced, El Corte, Lercanlech, Sontillo, entre más de 30 montículos piramidales de diferentes dimensiones. El Conjunto Monumental Sicán tiene una forma aproximada de T (alrededor de 1 km. norte-sur y 1,6 km. este-oeste), definida por una docena de pirámides monumentales de plataformas superpuestas, abarcando un extensión aproximada de 200 has. Algunas pirámides fueron de dimensiones monumentales, como por ejemplo, Huaca Rodillona (ahora denominada Lercanlech), pues media 100 x 100 x 40 m de alto. Las pirámides de Huaca Del Oro, El Moscón, Las Ventanas, La Merced y Abejas rodean una “Gran Plaza”, midiendo aproximadamente 500 m norte-sur y 250 m este-oeste. Las pirámides de Huaca El Corte y Las Ventanas distanciados 1 km entre sí, estuvieron perfectamente alineados a lo largo de un eje este-oeste. Si bien el curso actual del río La Leche separa

las estructuras monumentales de Huaca Del Oro y La Merced, originalmente ambas estuvieron conectadas. Al momento de la gran inundación que ocurrió alrededor de 1050-1100 d.C., el curso del río se desvió desde su dirección suroeste al curso actual.

Las pirámides Sicán de Pómac cubren y a la vez fueron rodeadas por numerosas tumbas grandes y pequeñas. Las pirámides funcionaban como templos-mausoleos, asociados a talleres artesanales, depósitos de almacenamiento, plazas y tal vez residencias de elite. Por las evidencias registradas se puede afirmar que el complejo Sicán es el asentamiento más importante de la cultura Lambayeque, pues es el centro de residencia y culto de sus ancestros; que no es otra cosa que el sustento al derecho a gobernar de los distintos linajes y de las largas dinastías de caciques que gobernaron sabiamente este territorio, interactuando, adecuadamente, con la naturaleza. Es muy probable que en estos templos-mausoleos se haya enterrado a los linajes más ilustres, descendientes de Naylamp y Llapchillulli, siendo por ello gradualmente reconocido el santuario como el bosque de los reyes de Lambayeque.

Una de las mayores actividades de la sociedad Lambayeque fue la producción artesanal a gran escala, donde destaca la metalurgia, alfarería y sobre todo la orfebrería. Es justamente de las tumbas asociadas a los Templos-Mausoleos Sicán de Pómac que provienen dos de los íconos más importantes del Perú Precolombino: la máscara de ojos alados y el tumi ceremonial, ambos representando a Naylamp y hechos en oro. Es necesario agregar que el 80% de los objetos de oro del Perú prehispánico que se exhiben en los museos del país y del mundo provienen del Núcleo Cultural Sicán del Santuario Histórico Bosque de Pómac. La colección de oro prehispánico, proveniente de excavaciones científicas, más grande del Perú y del Mundo se expone en el Museo Nacional Sicán de Ferreñafe. Luego del abandono del Núcleo Cultural Sicán del Santuario Histórico Bosque de Pómac hacia el año 1150 d.C., la ocupación de esta parte del valle se redujo al uso de monumentos abandonados como cementerios, adoratorios, existiendo evidencias de ocupaciones aisladas durante la época de influencia

Chimú e Inca, e incluso de los primeros años de la época Colonial. A principios del siglo XX el bosque de Pómac recupera cierta importancia local, esta vez como centro de producción ganadera y apícola.

3.1.2.2 Monumentos históricos¹²: según el Ministerio de Cultura, la región Lambayeque en la actualidad cuenta con 210 monumentos históricos que son parte del patrimonio cultural inmueble colonial y republicano, conformado por edificaciones de carácter religioso, civil, militar y de uso público, obras de infraestructura y espacios urbanos como calles y parques. Que se encuentran ligados a la memoria colectiva y a la tradición lambayecana y configuran la imagen urbana de la ciudad y la región convirtiéndose en un distintivo propio que debe ser el fundamento esencial de su conservación y puesta en valor. A nivel regional se han identificado y delimitado 4 zonas monumentales, 7 áreas o ambientes, urbano monumentales y 199 monumentos históricos.

Las 4 zonas monumentales están conformadas por los siguientes sectores:

- El centro histórico de la ciudad de Chiclayo; área comprendida dentro de la siguiente poligonal: Av. Pedro Ruiz Gallo, Calle Andalucía, Calle Toledo, Av. José Quiñones Gonzales, Calle Leoncio Prado, Calle Grau, Calle Mariscal Nieto, Calle 7 de Enero, Calle Nazareth, Calle Panamá, Av. Junín, Av. Luis Gonzales, Av. Bolognesi, Av. José Leonardo Ortiz, Calle Elías Aguirre (Calle Real), Calle San Martín, Calle José Lora y Cordero, Av. Luis Gonzales y nuevamente Av. Pedro Ruiz.
- El Centro Histórico de la ciudad de Lambayeque comprendida entre el río Lambayeque, la Av. Ramón Castilla, la Ciudad Universitaria y la Av. John F. Kennedy.
- La totalidad del trazo urbano existente, del distrito de Ferreñafe.
- El pueblo de Incahuasi, en el distrito de Incahuasi, provincia de Ferreñafe.

¹² Patrimonio cultural; Patrimonio histórico; Monumentos Coloniales y Republicanos. Ministerio de Cultura; [acceso 20 de septiembre de 2011] disponible en <http://www.mcultura.gob.pe/patrimonio-cultural-patrimonio-historico-monumentos-coloniales-y-republicanos>

Los 7 ambientes, urbano monumentales de la región, están conformados en su mayoría por espacios urbanos; específicamente tramos de calles y plazas con gran valor histórico; ubicados en Chiclayo metropolitano, de los cuales sólo uno se encuentra fuera de esta área urbana, y pertenece al distrito de Mórrope.

- Cuadra 3 de Jr. Junín. Tramo comprendido desde la Plaza hasta la cuadra 1 de la Avenida Balta. En el distrito de Chiclayo.
- Plaza de la Antigua Estación Ferroviaria Chiclayo-Pimentel en el distrito de Chiclayo.
- Cuadra 3 de la calle Diego Ferré en el distrito de Puerto Eten.
- Plaza principal de Puerto Eten.
- Plaza mayor de Monsefú.
- Plaza de Armas de Lambayeque.
- La totalidad del trazo urbano de la ciudad Mórrope, en el distrito de Mórrope, provincia de Lambayeque.

Las 199 edificaciones restantes que conforman el patrimonio cultural regional se encuentran dispersas a lo largo de los centros urbanos de los distritos de Chiclayo, Ciudad Eten, Monsefú, Pimentel, Puerto Eten y Zaña en la provincia de Chiclayo; Ferreñafe, Pítipo e Incahuasi, en la provincia de Ferreñafe; Jayanca, Lambayeque, Mórrope y Túcume en la provincia de Lambayeque. La provincia de Chiclayo alberga el 60% (107 inmuebles) de las edificaciones coloniales y republicanas que conforman el patrimonio arquitectónico e histórico de la región, distribuido de la siguiente manera:

- El distrito de Chiclayo, que destaca por albergar una de las 4 zonas monumentales de la región Lambayeque, delimitada dentro del perímetro del centro de la ciudad de Chiclayo, donde se pueden identificar 66 edificaciones de gran valor histórico según el listado del ministerio de cultura, siendo las más representativas: Iglesia Santa María Catedral, Iglesia La Verónica de la ciudad de Chiclayo, antiguo convento de san francisco, Palacio Municipal, Teatro dos de mayo, Banco de la nación, Estación de ferrocarril a Eten, Hospital de las

mercedes y capilla, Diario "La Industria", Sociedad de beneficencia pública de Chiclayo, Portada del mercado, Plaza de la antigua estación ferroviaria Chiclayo-Pimentel, Colegio Elías Aguirre, Centro educativo cooperativo Elvira Bulnes T. N° 01, Primera Zona Judicial de Policía, Fabrica de luz eléctrica, Cenecape Industrial San Martín de Porres, Asociación Departamental Cajamarquina, Cenecape Pedro Ruiz Gallo, Colegio de Ingenieros – Lambayeque, Colegio La Inmaculada, Instituto Pedro A. Labarthe (antes Escuela de Artes y Oficios), Casa Solf y Muro, casa George Hende Thomas, casa del héroe Remigio Elías Aguirre, casa Balta, casa Townsend. Según el plan de acondicionamiento territorial 2010-2020 de la provincia de Chiclayo, solo el 20% de estos inmuebles se encuentra en buen estado de conservación, el 40% en regular estado y el 40% restante en mal estado. Es importante mencionar que se han canalizado proyectos de obra nueva y restauración en importantes edificaciones íconos de la ciudad como son el Palacio Municipal y el ex Hotel Royal.

- Ciudad Eten alberga 13 edificaciones que forman parte del patrimonio histórico, datan de la época de la colonia y entre ellas destacan: la iglesia del Divino Niño del Milagro, antigua capilla del Divino Niño del Milagro, casa del héroe nacional Pedro Ruiz Gallo y la casa Farro.
- Puerto Eten alberga en su área urbana 11 inmuebles considerados monumentos históricos entre los que destacan sus ambientes urbanos como la plaza principal de Puerto Eten, la glorieta de la Plaza Mayor de Puerto Eten; arquitectura religiosa como la Iglesia Matriz de Puerto Eten; además obras de carácter público como el muelle de Puerto Eten y la antigua estación de ferrocarril de Puerto Eten construidos en 1867, y le confieren la condición de puerto mayor a partir de 1874 y centro importante de la red ferroviaria del departamento manteniéndose operativa hasta 1960 aproximadamente.
- Zaña posee 7 edificaciones con valor patrimonial destacando obras de carácter religioso como la Iglesia Catedral; las iglesias de La Merced, de San Francisco, Matriz, de San Agustín que se encuentran en ruinas; la capilla de la ex hacienda La Punta y la residencia Villa de Santiago de Miraflores.

- Monsefú alberga en su zona urbana 2 monumentos históricos, la Iglesia Matriz de Monsefú y la plaza mayor de Monsefú considerada un ambiente urbano monumental.
- Pimentel alberga 8 edificaciones consideradas monumentos históricos, en su mayoría de carácter residencial, como la casa donde nació José Abelardo Quiñones Gonzales y sólo una obra de carácter público que forma parte de la imagen urbana regional, el muelle de Pimentel, construido de 1912 a 1914 por la sociedad agrícola de Pomalca para el embarque y desembarque de azúcar y arroz, funcionó hasta los años sesenta del siglo XX. Actualmente se encuentra en desuso y mal estado de conservación.

La provincia de Lambayeque posee el 30% (84 inmuebles) de las edificaciones que conforman el patrimonio histórico regional, sobresaliendo los siguientes distritos:

- El distrito de Lambayeque, que alberga 76 edificaciones de gran valor histórico entre ellos: la zona monumental del centro histórico de la ciudad, la Plaza de Armas de Lambayeque considerada ambiente urbano monumental; las iglesias; evangélica bautista Cristo La Única Esperanza, de San Francisco, de San Pedro, antigua iglesia de Santa Catalina; el cuartel Leoncio Prado; el C.E.I Nuestra Señora de la Merced; el Banco de la Nación; la Biblioteca Popular; el Museo de Historia; además sobresale su arquitectura residencial como; la casa del prócer Saco Oliveros, la casa Montjoy, la casa donde nació presidente Leguía y la casa del prócer Juan Manuel Iturregui.
- El distrito de Jayanca, que alberga 2 edificaciones que forman parte del patrimonio histórico, la casa hacienda la Viña y la Iglesia Matriz de Jayanca.
- El distrito de Mórrope, el cual posee 5 edificaciones patrimoniales entre las que sobresale la iglesia capilla y convento de San Pedro de Mórrope y el área urbano monumental conformada por la totalidad el trazo urbano de Mórrope.

- El distrito de Túcume en el que sobresale la casa de Don Federico Villarreal como único monumento histórico.

La provincia de Ferreñafe posee el 10% (21 inmuebles) restante de monumentos históricos regionales destacando:

- El distrito de Ferreñafe que alberga 18 monumentos históricos entre los que destacan la casa Navarrete y la iglesia de Santa Lucía. Cabe mencionar que una de las zonas monumentales de la región Lambayeque se encuentra en este distrito conformado por la totalidad de su trazo urbano que data de 1986.
- El distrito de Incahuasi alberga 2 monumentos históricos, la iglesia de San Pablo y la zona monumental del pueblo de Incahuasi.
- En el distrito de Pítipu destaca la casa Hacienda de Mayascón como única edificación que forma parte del patrimonio histórico regional.

3.1.2.3 Principales manifestaciones culturales: las diversas expresiones culturales o la también llamada cultura viva de Lambayeque la conforman su legado cultural intangible como son su folklore y las festividades religiosas

A. Folklore: El folklore lambayecano está representado esencialmente por sus danzas y bailes típicos, las ancestrales costumbres de curanderismo, equitación con caballos de paso peruanos, la artesanía textil y su variada gastronomía; elementos culturales que se han convertido en el distintivo propio de la realidad regional y ostentan la gran diversidad de la cultura viva en Lambayeque desde tiempos inmemoriales.

A.1. Danzas típicas¹³: Según los registros históricos, la cultura lambayecana ha estado ligada a danzas costumbristas y bailes típicos desde tiempos remotos; prehispánicos, coloniales y posteriores; siempre llenas de simbolismo y arraigadas a la vida cotidiana de sus pobladores es así que hacia 1935, Augusto León Barandiarán y Rómulo Paredes tratando de explicar la relación entre la danza y la cultura

¹³ Valorando nuestras danzas lambayecanas. Galeón.com [acceso 25 de septiembre de 2011]; disponible en <http://visitlambayeque.galeon.com/principal.html>

regional afirman que en la región Lambayeque siempre se ha danzado; desde las danzas rituales de las culturas prehispánicas para honrar a sus dioses y gobernantes como es el caso de la danza del “Cachaspariz”; en la época colonial la danza del “Paspié” o el “ondué” representando el pago del tributo hacia los españoles; la danza del “Minutero” que expresaba el sometimiento español ante el rechazo hacia la esclavitud. Hasta la reconocida internacionalmente danza de la “marinera” cuyo origen tienen muchas hipótesis, así como se dice que tiene raíces africanas y españolas hay también interpretaciones que le atribuyen un origen autóctono. Según algunos autores su antecedente más cercano sería la “moza mala” o “zamacueca”, el uso del infaltable pañuelo en esta danza está documentado como una moda imperante entre las mujeres de la nobleza Inca pero habría sido sacada de contexto por influencia de los negros quienes la difundieron en parejas con mujeres catalogadas como de “baja reputación” de donde salió el primer nombre popular de esta danza “la mozamala”. Tras la independencia este baile fue popularizado y al ser asimilado por las clases dominantes adquirió rasgos hispanos y franceses convirtiéndose en un elegante baile de salón.

Durante la Guerra del Pacífico (1879) la zamacueca era cantada por ambos bandos como una arenga, y conocida, tanto por peruanos como por chilenos, como “cueca” o “chilena”. Para que no hubiese similitud en el nombre, el escritor Abelardo Gamarra (quién además compuso la primera marinera llamada Antofagasta) la rebautizó como “Marinera” en homenaje a nuestra Marina de Guerra y a su almirante Miguel Grau, de heroica participación en dicho conflicto. El nuevo nombre de “Marinera” empezó a divulgarse desde entonces. La marinera en el norte (departamentos de Lambayeque, La Libertad, Piura y otros) es ágil, airosa, elegante, libre, alegre y espontánea, mostrando durante todo el baile un coloquio amoroso en el cual la dama coquetea con picardía, astucia e inteligencia expresando su afectividad, mientras el varón galantea, acompaña, acecha y conquista a su pareja. Este mensaje se desarrolla durante la ejecución del baile.

A nivel regional los distritos de Túcume, Motupe, Íllimo, Lambayeque y San José se destacan por la presencia de diversas danzas, como los diablicos, pastoras, negritos,

parlampanes, payas, danza de los chimús o de los moros y cristianos. La danza de los diablicos proviene de antiguas obras teatrales o representaciones que los colonizadores implantaron como una forma de adoctrinamiento. En Túcume se hace la representación de los siete vicios, una lucha del Mal, representado por los diablicos, con el Bien, representado por un ángel. Es importante también señalar la presencia de la Danza Chimo. Que se representa durante la fiesta de la Virgen de las Mercedes en Incahuasi. Esta danza sería la única que mantiene en su canto una reminiscencia del idioma nativo de la zona, el muchic, danza que aparece en varias láminas del obispo Martínez de Compañón y Bufanda, mandadas hacer entre 1782 y 1785.

También se sabe que en la época de la colonia los esclavos negros traídos especialmente para faenas agrícolas (sembríos de caña de azúcar, algodón, vid, olivo, tabaco, etc.) aportaron al folklore regional con numerosos cantos y danzas que se interpretaban sobre todo en el distrito de Zaña en sus famosas fiestas nocturnas. Según investigaciones y ensayos de Nicomedes Santa Cruz, una de estas danzas fue el llamado "lundu" por la región del África de dónde provenía, es decir, Luanda (capital de Angola). Y es probable que al bailarín de "lundu" se le haya llamado "lundero". Esta danza expresaba una cruda representación del acto sexual y tras el abandono de la ciudad apareció el "tondero" como distorsión del término "lundero".

A.2. Exhibición de caballos de paso peruanos¹⁴: La exhibición de caballos de paso peruanos se ha convertido en típica estampa de los campos norteños en Lambayeque formando parte del rico acervo cultural no solo regional sino también nacional siendo reconocidos incluso internacionalmente; considerados únicos en su género por su conformación anatómica y peculiares formas exteriores, el caballo de paso peruano es sinónimo de nobleza y fidelidad, temperamento y altivez, y lleva en su monumental y elegante figura un cúmulo de virtudes que lo enseñorean como una de las más atractivas manifestaciones de la más pura estirpe nacional. Los más remotos ancestros de los actuales ejemplares estarían en aquellos caballos que trajo consigo Cristóbal Colón al Nuevo Mundo. Entre los tipos de equinos

¹⁴ Caballos de Paso Peruanos; Orígenes y Categorías. [acceso 25 de septiembre de 2011]; disponible en <http://www.yachay.com.pe/especiales/caballos/PASO.HTML>

que se comenzaron a traer podemos mencionar al Berberisco, el Árabe y el Andaluz que sirvieron al principio de transporte convirtiéndose luego en indispensables piezas de trabajo pesado especialmente para faenas agrícolas; así fueron sometidos al agreste terreno peruano conformando un caballo distinto, sobrio y frugal. Todos estos elementos aunados a un paciente trabajo de selección genética durante más de 300 años, resultó finalmente en hermosos ejemplares que en la actualidad se exhiben en el norte y centro del Perú derrochando elegancia y galantería.

El modo peculiar de andar del caballo de paso peruano se debe a su combinación de sangres de diferentes tipos de equinos: las jacas (yeguas de pequeña estatura) navarras y castellanas con las de los Berebere y Árabe. El híbrido resultante conservo de las jacas la elevación de los miembros delanteros, de los Berebere, el modo de andar o ambladura; y, finalmente del árabe, su delicada belleza. Pero fue del Berebere, que mantuvo casi intacto la sincronía en su andar, en ese movimiento de patas en forma lateral, mano y pata a la izquierda y mano y pata a la derecha; o en la forma de cruz o diagonal, similar al de un felino. Si bien es cierto que estos ejemplares nacen con estas características, la constante dedicación y adiestramiento por parte del hombre adecúan, perfeccionan y pulen aquello que emana de su propia génesis.

El caballo de paso peruano es reconocido como patrimonio nacional y embajador silencioso, calificado también, gracias a sus cualidades, como el mejor caballo de silla del mundo, porque entre todas las razas caballares es el de andar más suave y con temple firme; lo más famosos ejemplares se han mostrado en toda América latina, Estados Unidos, Canadá, y en el viejo mundo en países como Italia, Alemania, Gran Bretaña, Australia y en el país del sol naciente, Japón. Forma parte del espectáculo; propio del artístico y grácil andar del caballo peruano de paso; el chalán, el jinete que domina las riendas, dándole aun mayor colorido a las exhibiciones. Su atuendo es una adaptación del vestuario ante las características climáticas de nuestro país.

A.3. Curanderismo¹⁵: Además, en la región Lambayeque se practica la medicina tradicional o el curanderismo, acto en el que el curandero o chamán recurre a hierbas y ritos mágicos para aliviar los malestares de la gente. La tradición de la escuela costeña de la brujería y el curanderismo es muy antigua ya que la costa habría sido el teatro del primer acto de brujería que se conoció en el Perú, con el relato que nos cuenta de la conversión de los hombres creados por el Dios Kon en gatos negros, gracias a las brujerías de Pachacamac.

Según la historia y la etnología, durante la época precolombina, en la costa, las artes curativas de la medicina popular debieron alcanzar un alto grado de perfeccionamiento, dedicándose a curar enfermos, asegurar buenas cosechas y conseguir éxitos amorosos, utilizando métodos limpios y sencillos: rastreos con cuyes y limpiaduras con flores, frutos y hierbas perfumadas. La brujería de la costa se conserva intocada hasta el siglo VII d.C. en que las tribus del Tiahuanaco se repartieron por todo el territorio. La conquista de la costa por las huestes de Pachacutec acentuó después una mezcla de supersticiones, originando prácticas de extensión en el amplio conocimiento de las plantas, hierbas, animales y piedras que tenían los andinos. Desde esta lejana época ha llegado hasta nuestros días la práctica del curanderismo que hoy el maestro curandero complementa con el uso de fármacos de la ciencia médica.

El maestro curandero o chamán en la actualidad es un hombre de profesión empírica además de ser heredero de una milenaria tradición de creencias y rituales mágico-religiosos que se transmiten de generación en generación. Existen diversas clasificaciones de estos maestros curanderos basados en las especialidades propias de la medicina autóctona, ya que en cada zona existen dioses tutelares particulares, plantas oriundas del lugar, cantares, e invocaciones tradicionales y rituales singulares, todo esto expresa la fragmentación social y cultural existente en la región. Se puede decir entonces que el curandero se dedica solo a curar todo tipo de males de cualquier índole ya sean mágicos, físicos o espirituales. El brujo en cambio se clasifica en cuatro tipos de acuerdo con las acciones que realiza para satisfacer las necesidades de la población, así podemos

¹⁵ Yarrow, J. (2005). *Enfoque del Curanderismo en Lambayeque* [versión electrónica]; UMBRAL, 08, 188-192.

diferenciar al brujo blanco que es el curandero propiamente dicho; el brujo negro que practica la magia negra e invoca espíritus demoniacos; el brujo verde que trabaja exclusivamente haciendo los conocidos “amarres” o “enguayanches” y el brujo rojo que aplica sus conocimientos sobre química y alquimia.

Los chamanes cumplen esencialmente una función adivinatoria generalmente para el diagnóstico de enfermedades; para lo cual emplean una técnica conocida como el “rastreo”; utilizando las drogas sacramentales que no son otra cosa que hierbas alucinógenas, la más conocida el cactus “San Pedro”; complementándola con numerosos objetos que se disponen en las llamadas “mesas”: varas prehispánicas de madera, espadas, imágenes de santos, materiales arqueológicos, piedras, frutos, imanes, perfumes, plantas, granos, etc. También es muy generalizada la técnica del “Caypa” o “pasada del cuy” que consiste en frotar el cuerpo del roedor sobre el cuerpo del paciente, teniendo en cuenta una serie de requerimientos como el frotamiento exacto entre las extremidades análogas del animal y el paciente y la similitud proporcional entre las características físicas del animal y el paciente. Finalmente se sacrifica al animal y se examinan sus entrañas para localizar la enfermedad que aqueja al consultante. En la actualidad el curanderismo aún se mantiene vigente en la región Lambayeque sobre todo en los distritos de Túcume, Motupe, Ferreñafe y Salas.

A.4. Artesanía¹⁶: en la región Lambayeque la actividad artesanal se ha desarrollado desde tiempos prehispánicos, es así que el pueblo mochica sobresalió por sus hermosa cerámica, orfebrería y estilo de arte expresivo. Logrando un alto grado de especialización con procedimientos aún desconocidos para lograr la máxima refinación de la arcilla, además los mochicas fabricaban artesanalmente sus embarcaciones con fibra vegetal (totora), hasta hoy utilizada en la pesca artesanal. La orfebrería y la metalurgia son también expresiones artísticas heredadas por los actuales orfebres.

¹⁶ Diagnóstico de la actividad artesanal en la Región Lambayeque. (2003). Centro de Innovación Tecnológica Turístico Artesanal CITE Sipán-Lambayeque [acceso 27 de septiembre de 2011]; disponible en <http://www.juanjosesalazargarcia.com/descargas/DiagArtesania.pdf>

En Lambayeque la actividad artesanal es realizada como complemento de la actividad agrícola que es considerada la principal fuente de ingresos para las familias que la llevan a cabo. Podemos identificar entonces ciertos distritos donde la mayor cantidad de su población conoce o se dedica a algún tipo de artesanía. En Ciudad Eten y Monsefú se concentran las técnicas artesanales de tejidos de sombreros, cestería y muebles en fibra vegetal como la paja de palma macora. En Mórrope sobresalen los artesanos de alfarería y cerámica. Incahuasi y Ferreñafe constituyen distritos donde destacan los tejidos en fibras naturales, algodón nativo, fibras animales y fibra industrial por la carencia de materia prima. Los artesanos orfebres constituyen la expresión artesanal urbana de Chiclayo, ubicados en el centro de la ciudad de Chiclayo con procedencia de diferentes distritos, especialmente Monsefú, José Leonardo Ortiz y la victoria; con mayor nivel de integración gremial, mayor oportunidad y acceso a tecnologías y comercialización. Además a nivel regional encontramos las siguientes organizaciones gremiales: Asociación de Artesanos de Monsefú, Asociación de Artesanos y Comerciantes del Parque Artesanal de Monsefú, Asociación de Artesanos de Ciudad Eten, Club de Madres Artesanas "San Martín de Porres" de Ciudad Eten, Asociación de Artesanos de Chiclayo, Asociación de Artesanos Orfebres de Lambayeque y la Asociación Casa de Tejedoras de Túcume. Estos gremios necesitan fortalecer su institucionalidad para poder potenciar de mejor manera la actividad artesanal de la región.

A.5. Gastronomía¹⁷: los orígenes del arte culinario lambayecano se remontan hasta antes de los albores de las culturas prehispánicas más importantes que se asentaron en estas tierras como los Mochica, Sicán, chimú y posteriormente los Incas; es así que esta herencia cultural forjada a través de milenios comienza con los marisqueros del pre cerámico, quienes con cañas y puntas de pedernal, aprovecharon los recursos marinos de su entorno, ya que se encontraban a su alcance. En el periodo formativo, con una agricultura rudimentaria, surge en el valle de Zaña la tradición lítica, confeccionándose utensilios de piedra como los morteros y los batanes que se utilizaron para moler o triturar las especias que conformaron los primeros condimentos del amplio arte

¹⁷ Álvarez, L. (2010). Auroral Gastronomía Lambayecana. Gastrolambayeque [acceso 29 de septiembre de 2011] disponible en <http://gastrolambayeque.blogspot.com/>

gastronómico lambayecano. Como evidencia del estupendo hecho del natalicio y desarrollo gastronómico en la región nos quedan los vestigios cerámicos en cuyas iconografías se plasmaron los principales ingredientes y componentes de la dieta de sus comensales.

Ninguna otra región del Perú posee tan auténtica y singular cantidad de potajes, elaborados con ingredientes autóctonos como: tubérculos (yucas, camotes, papas); cereales (maíz frijoles, pallares); solanáceas (ajíes panca, limo, mono y cerezo); cucurbitáceas (loche, de excepcional olor y sabor y el delicioso zapallo); además de yerbas aromáticas (paico, molle, hierbabuena, huacatay) y colorantes (achiote y palillo); bendecidos por la abundancia de frescos frutos de nuestro mar; al igual que variedad de aves y mamíferos nativos; productos que desde tiempos ancestrales dispusieron los más exquisitos platos que formaban parte del festín moche; desde un primigenio cebiche , preparado con pescado fresco (lenguado), cocido con jugo de naranjita y tumbo agrio, sazonado con bulbos de totora, cochayuyo, ají limo y su punto de sal; cuy en ajo y chicha de jora, cocido lentamente en olla de barro, untado con maní, caracoles (de tierra), guisados en tomate y culantro, frejoles en punto de miel de algarrobo saborizados por el caldo y la carne del sajino fresco, langostas, cangrejos y langostinos aderezados con hierbas del campo. Pasando por las apetitosas humitas de choclo tierno, sabrosas panquitas de lifes y bagres; el incomparable espesado, el rico locro de zapallo, la tradicional poda (caballa salada y zarandajas); el chinguirito de guitarra seca, jalea de cachemas, sudados de pescado, camarones y cangrejos a la piedra, conchitas asadas, chirimpico (menudencia de venado) y la guatía, precursora de la pachamanca, técnica prehispánica de cocción con piedras calientes (carnes de pato, perdices, venado, sajino, acompañada de tubérculos, gramíneas y leguminosas típicas), aromatizadas con hojas de chincho y yerbabuena; todos ellos asentados con la burbujeante chicha de jora.

Si de gastronomía lambayecana se trata no se puede dejar de mencionar a los tradicionales y folklóricos “huariques”; populares cocinerías de los mercados, picanterías o pequeños restaurantes, poco conocidos, donde se preparan deliciosos “potajes típicos”, con ingredientes autóctonos y un toque de incomparable sazón oriunda; accesible

económicamente para todas las clases sociales, que han ganado el reconocimiento y respeto popular por albergar toda una tradición gastronómica milenaria. Es por ello que podemos definir “huarique” como “el reflejo cultural del ancestro gastronómico de nuestros pueblos”; ya que gracias a ellos subsiste y se difunde la cantera culinaria lambayecana.

B. Festividades regionales¹⁸: las festividades de la tradición lambayecana son en su mayoría de carácter religioso las cuales se celebran con gran fervor espiritual por parte de los feligreses y generalmente están acompañadas de procesiones en honor a diversos santos de la religión católica; festivales; concursos y exhibiciones, con los que se expresa y difunde la cultura viva que alberga la región; entre estas festividades destacan:

En el mes de enero la feria del Niño del Milagro en Ciudad Eten. En el mes de marzo el día 09 la fiesta religiosa de san José Patriarca de Mórrope, el día 14 la fiesta religiosa del Señor Nazareno Cautivo de Monsefú con procesión por las principales calles y realización de ferias artesanales y exposiciones de productos típicos, el día 30 la fiesta religiosa de Santa Rosa en San José. En el mes de abril del 15 al 22, se celebra el aniversario de la creación política de Chiclayo, el día 25 la fiesta del Señor de la Justicia en Ferreñafe, celebración que dura ocho días con procesión, quema de castillos y una feria tradicional en la avenida Muro donde se comercializan productos artesanales.

En el mes de junio se celebra la fiesta del Divino Niño del Milagro de Eten, que conmemora la aparición del niño Jesús en la custodia del templo Eten, durante el transcurso de la celebración del Corpus Christi del 22 de junio de 1649, repitiéndose la aparición un mes después; por este motivo Eten ostenta el título de la tercera ciudad eucarística del mundo los festejos se complementan con una feria con productos y artesanías del lugar. Del día 22 al 30 se celebra el Festival del Limón, en Olmos que consiste en una feria agropecuaria que premia a la mejor cosecha de limón regional, además de realizarse exhibiciones de caballos de paso, peleas de gallos y bailes populares; el día 29 se da la fiesta de San Pablo, patrón del distrito de Pacora. En el mes

¹⁸ Región Lambayeque, Calendario Festivo. Lambayeque.net [acceso 30 de septiembre de 2011]; disponible en <http://www.lambayeque.net/calendario/>

de julio el día 18 se celebra el día de la virgen de Naitapia en Olmos; del día 22 al 26 se celebra la festividad de la reaparición del Divino Niño del Milagro en Eten; del día 23 al 31 se celebra la reconocida Feria de Exposiciones Típicas Culturales de Monsefú más difundida con el acrónimo de Fexticum, donde se dan diferentes manifestaciones tradicionales y artísticas de la región Lambayeque, esta es la fiesta popular más importante de la región, y se encuentra incluida dentro del calendario turístico nacional del Perú. En esta celebración se busca mostrar desde 1973 lo mejor de la rica herencia gastronómica, literaria, artesanal, agrícola, ganadera y religiosa de la comunidad, con la intención de celebrarla y mantenerla presente en las generaciones futuras.

En agosto sobresale una de las fiestas religiosas más importantes de la región Lambayeque, la fiesta de la Cruz de Chalpón, cuya aparición se remonta al año 1868 en el distrito de Motupe, celebración de gran arraigo en el norte del Perú. Durante el desarrollo de las festividades la primera semana de agosto se dan cita gran cantidad de devotos de diferentes puntos del país y del extranjero, dando lugar así a una de las más profundas expresiones de fervor religioso.

La historia de la Cruz, refiere que en 1860 apareció en Motupe un religioso franciscano de nombre Juan Abad, el cual llevaba una vida muy recogida y austera. El pueblo lo llamaba el Ermitaño o padre Abad y nadie sabía dónde moraba. Juan Abad se presentaba los días sábado en Motupe y Olmos alternadamente; rezaba el rosario en el templo, decía misa, bautizaba y luego desaparecía. En ambos pueblos el ermitaño hizo buenos amigos, quienes le daban posada y alimento, pero nunca dinero. Fue a través de estos amigos que con el tiempo se supo que el religioso había construido tres cruces y que las había instalado en tres cerros de la región: (Thalpón, Penachi y Rajado, aunque no se conoció nada sobre los sitios exactos donde estaban). Así como Juan Abad apareció, desapareció. Parece ser que se internó en la sierra, en donde contrajo la enfermedad de Ichismaniasis, uta. Murió en Lima, el 13 de octubre de 1866. La Cruz de Chalpón es rústica y sus dos brazos suman aproximadamente dos metros de largo. En la actualidad ha sido restaurada después de haber sufrido un robo sacrílego para despojarla de los anillos de oro y plata que cubrían sus relativamente delgados troncos, dejándola

segmentada y parcialmente calcinada lo cual conmocionó a la feligresía nacional.¹⁹

En setiembre sobresale la feria del Señor Cautivo de Monsefú, las celebraciones en realidad comienzan el 31 de agosto y terminan el 23 de setiembre, la fecha central es el día 14. Se realizan exposiciones de productos típicos como tejidos textiles y de paja, competencias de adornos florales, siempre acompañados de danzas y bandas de música vernácula. La primera semana de diciembre se celebra la semana turística de Chiclayo, y se realiza una feria agropecuaria, concursos regionales y nacionales de ganadería, desfiles de caballos de paso y comercialización de productos típicos de la región; el día 13 se celebra la fiesta de Santa Lucía, patrona de Ferreñafe y el día 14 la fiesta de la Virgen de la Purísima Concepción.

3.1.3. Principales centros y focos culturales de Lambayeque: los principales centros o focos culturales de la región están conformados por aquellos recintos o espacios arquitectónicos que poseen la infraestructura mínima para el desarrollo de algún tipo de actividad cultural ya sea de exhibición como es el caso de los museos, teatros, etc, o que involucren al ciudadano con su propio proceso de integración cultural, como talleres o escuelas artísticas de nivel pedagógico, en suma todos aquellos espacios que faciliten la interacción, producción y difusión de expresiones culturales de toda índole.

Entre los cuales, destacan:

- **Museo Tumbas Reales del Señor de Sipán²⁰:** el museo Tumbas Reales, inaugurado en el año 2002 en la provincia de Lambayeque, es un espacio arquitectónico donde se presentan los bienes culturales ancestrales de Lambayeque, contextualizados y tratados bajo un concepto temático unitario. Es una institución de gestión pública, que fue concebida y planificada para conservar, investigar, exhibir y difundir el legado cultural mochica, específicamente del sitio arqueológico de Sipán, asumiendo además un importante liderazgo en la continuidad de las investigaciones

¹⁹ El fraile, La Santísima Cruz, El cerro Chalpón de Motupe, Hallazgo del Sagrado Madero, La Festividad. [acceso 30 de septiembre de 2011]; disponible en <http://www.santisimacruzdechalcondemotupe.com/index.php?p=historia>

²⁰ Museo Tumbas Reales del Señor de Sipán, Presentación, Origen, Objetivos; [acceso 30 de septiembre de 2011]. Disponible en <http://www.museotumbasrealessipan.pe>

arqueológicas en la región, en el sustento de la identidad cultural de Lambayeque, y en la difusión internacional, lo que propicia el desarrollo cultural, económico y turístico de la región.

- **Museo Nacional de Arqueología y Etnografía Heinrich Brüning:** inaugurado en el año 1966, en la provincia de Lambayeque, alberga diversas colecciones de objetos arqueológicos; concerniente a las diversas culturas desarrolladas en la región desde hace más de 4000 años como son, Chavín, Moche, Sicán, Chimú, Vicús, Inca y otras. Reunidos por el etnógrafo alemán Heinrich Brüning a lo largo de 48 años de laboriosa investigación; además conserva una de las más importantes colecciones de orfebrería de América incluyendo las piezas encontradas en la tumba del Señor de Sipán²¹.
- **Museo Nacional Sicán:** inaugurado en el año 2001 en la provincia de Ferreñafe, el Museo Nacional Sicán es el resultado de dos décadas de investigación ininterrumpida realizada por el Proyecto Arqueológico Sicán (PAS), dirigido por el Dr. Izumi Shimada (Southern Illinois University), en el Santuario Histórico Bosque de Pómac, ex-hacienda de Batán Grande, ahora distrito de Pítipo (valle de La Leche, región de Lambayeque). Este recinto cultural tiene como principales actividades, exhibir, investigar, proteger, difundir, conservar y promover la Cultura Sicán, tanto en territorio nacional como en el extranjero, contribuyendo así a preservar el legado cultural peruano, fortalecer la identidad regional y a desarrollar la actividad turística en beneficio de la región. Su función principal es la de constituirse como un centro de investigación que profundice los estudios de la cultura Sicán, en particular, y de otros desarrollos culturales de la región lambayecana. Sin embargo, el museo no sólo actúa como una entidad científica, también se convierte en una institución cultural que apoya en aspectos educativos a la comunidad y fortalece el crecimiento económico y turístico de la región²².

²¹ Museo Arqueológico Brüning. Lambayeque.net [acceso 05 de octubre de 2011]; disponible en <http://www.lambayeque.net/museos/museo-arqueologico-bruning/>

²² Museo Nacional Sicán. Lambayeque.net [acceso 05 de octubre de 2011]; disponible en <http://www.lambayeque.net/museos/museo-nacional-sican/>

- **Museo de sitio Túcume:** emplazado en el complejo arqueológico pirámides de Túcume que corresponde al último desarrollo de la cultura Sicán; considerado la más importante concentración de pirámides de adobe en la costa norte del Perú; ubicado en el distrito de Túcume, provincia de Lambayeque. Este museo de sitio es consecuencia de los trabajos de investigación científica desarrollados por el proyecto arqueológico Túcume entre 1989 a 1994, en virtud a un convenio entre el museo Kon Tiki de Oslo y el entonces Instituto Nacional de Cultura. El museo maneja una colección conformada por los materiales procedentes de las excavaciones en las pirámides, Se exhiben maquetas de las huacas del complejo, piezas arqueológicas, y ya que una de las líneas de interés adicional más importante es la de las tradiciones orales campesinas, se muestran mesas de chamanismo, textilería, vajillas, objetos de religiosidad popular contemporánea y el proceso de las técnicas de orfebrería y su alto nivel de producción. Por tanto este museo de sitio realiza labores de investigación y conservación del patrimonio arqueológico de Túcume, además promueve y desarrolla diversas actividades relativas a la incorporación de la comunidad local en tareas de conservación y desarrollo turístico²³.
- **Museo de sitio Chotuna-Chornancap:** inaugurado el año 2009, se ubica en el complejo arqueológico Chotuna-Chornancap; en el distrito y provincia de Lambayeque; en él se exhiben elementos arqueológicos propios de la cultura Sicán, como joyas de oro y plata, ornamentos y emblemas de sus gobernantes; además de escenificaciones de hechos importantes como el arribo del dios Naylamp. Además se muestran los mejores trabajos científicos llevados a cabo por los primeros investigadores que intervinieron en la zona en los últimos 100 años. Entre ellos destacan los de Enrique Brüning, Hernán Trimborn y Christopher Donan, incluyendo los últimos hallazgos del arqueólogo Manuel Curo. El museo de sitio es concebido como parte de un proyecto de puesta en valor del sitio arqueológico Chotuna-Chornancap en el cual se consideraron como tareas prioritarias la protección, conservación y difusión de la riqueza arqueológica del sitio, interrelacionándose con su entorno social, para forjar el

²³ Museo de Sitio de Túcume. [acceso 05 de octubre de 2011]; disponible en <http://www.museodesitiotucume.com/>

desarrollo de las comunidades aledañas y el crecimiento turístico de la región²⁴.

- **Museo de Sitio Huaca Rajada:** construido el año 2009, en el distrito de Zaña, provincia de Chiclayo. Exhibe una exposición temática sobre las investigaciones arqueológicas en Sipán, principalmente a partir del año 2007 y el mundo mochica. Incluye una introducción didáctica de las culturas del Antiguo Perú y el norte. La parte principal del museo es ocupada por los objetos recuperados (ornamentos metálicos y cerámica) de la tumba del sacerdote guerrero (Tumba 14), que se inicia con una animación del dios iguana, asociado al culto a los muertos. Se presenta también las técnicas constructivas y artes desarrolladas por los Mochicas de Sipán. El museo, a través de audiovisuales relata la historia del complejo y su relación con las comunidades actuales. El proyecto se hizo realidad gracias a la contribución financiera del Fondo Ítalo Peruano (FIP) y busca integrar a los pobladores de Sipán y de Huaca Rajada en el circuito turístico y económico²⁵.
- **Museo Afroperuano:** inaugurado en marzo del 2005; el Museo Afroperuano se encuentra en la ciudad de Zaña, un pueblo de raíces africanas ubicado en el distrito de Zaña y provincia de Chiclayo. El proyecto del museo tiene su origen en la idea de rescatar y difundir el patrimonio de los afrodescendientes en la región, mediante la recopilación de un importante legado artístico-cultural de los ancianos de la costa norte en el año 1974; conformado por tradiciones, cantares, música y danza. En este museo se exhibe; la secuencia histórica y la presencia de los afrodescendientes en la cultura peruana por medio de fotografías, acuarelas, pinturas, dibujos y manuscritos; se muestra el legado artístico y musical de los afrodescendientes, ya que cuenta con una valiosa colección de música afroperuana y afroamericana e instrumentos musicales; además se pone de manifiesto la historia y las diversas expresiones que representan las relaciones interculturales entre africanos y pueblos originarios, posee también una colección de antiguas carretas e instrumentos que fueron empleados para

²⁴ Museo de Sitio Chotuna Chornancap. Lambayeque.net [acceso 05 de octubre de 2011]; disponible en <http://www.lambayeque.net/museos/museo-de-sitio-chotuna-chornancap/>

²⁵ Museo de Sitio Huaca Rajada. Lambayeque.net [acceso 05 de octubre de 2011]; disponible en <http://www.lambayeque.net/museos/museo-de-sitio-huaca-rajada-sipan/>

castigar a hombres y mujeres en la época de la esclavitud. Este museo es el primero en su género en el Perú. Es una institución de culturas vivas dedicada a la conservación, estudio y exhibición de la vida, lenguajes, literatura, historia, música y arte de los pueblos afroperuanos y su relación con otras etnias²⁶.

- **Teatro Dos de Mayo:** ubicado en la calle Alfredo Lapoint, en el distrito y provincia de Chiclayo, fue inaugurado en el año 1877, pero su concepción ideológica se remonta a 1861, cuando el entonces director de la Beneficencia Pública de Chiclayo, Felipe Pomar, propone la construcción de un teatro moderno y funcional, a la par del mejor en el mundo. Se trataba de levantar una sala exclusiva para representaciones teatrales y culturales. Después de las lluvias de 1925 y el fenómeno climático "El Niño" de 1983 y 1997-98, la sólida estructura de madera fue dañada dejándole fuertes estragos a la construcción, posteriormente por algunos años estuvo alquilada a una empresa cinematográfica. Tras su reapertura, en el 2008, fue otra vez cerrado para terminar las labores de restauración del segundo y tercer nivel, actualmente fue reabierto al público en abril del 2011 con la finalidad de seguir contribuyendo al desarrollo cultural de la región²⁷.

- **Asociación Cultural Taller de Arte Popular Llampallec:** La Asociación Cultural Taller de Arte Popular "Llampallec", nace en la ciudad de Chiclayo, en 1985, su sede está ubicada en la Calle Polonia de la Urb. Las Brisas en el distrito y provincia de Chiclayo. Su finalidad es contribuir al desarrollo y engrandecimiento de nuestra cultura popular, en el ámbito local, regional, nacional y latinoamericano, mediante la conformación de Talleres Artísticos de investigación, estudio, defensa, creación, difusión y práctica del folklore peruano y latinoamericano, dirigido fundamentalmente a la niñez y juventud, para revalorizar nuestras expresiones artístico culturales en la forja y defensa de nuestra identidad nacional.²⁸

²⁶ Museo Afroperuano. [acceso 05 de octubre de 2011]; disponible en www.museoafroperuano.com/

²⁷ Teatro Dos de Mayo. [acceso 05 de octubre de 2011]; disponible en http://www.sbch.gob.pe/index.php?option=com_content&view=article&id=63&Itemid=84

²⁸ Llampallec; Reseña Reconocimientos, Fines y Objetivos. [acceso el 05 de octubre de 2011]; disponible en <http://www.llampallec.com/>

3.2. Turismo

El turismo en la actualidad se ha convertido en una de las principales actividades que propician el desarrollo económico en la región, el país y el mundo; asimismo gracias al contacto directo, espontáneo e inmediato que permite entre hombres y mujeres de culturas y formas de vida distintas, el turismo es una fuerza viva al servicio de la paz y un factor de amistad y comprensión entre los pueblos²⁹. Por lo cual en el presente informe se pretende plantear una relación recíproca entre la actividad cultural y la actividad turística, es así que el desarrollo de la actividad cultural desde la perspectiva y concepción propias del proyecto de un espacio arquitectónico cultural público de categoría internacional, actuará como catalizador para el turismo interno y receptivo convirtiéndose este binomio en el respaldo al crecimiento equilibrado y sostenible que necesita la dinámica sectorial de Chiclayo metropolitano, y la región Lambayeque.

3.2.1. Turismo en la región Lambayeque y Chiclayo Metropolitano

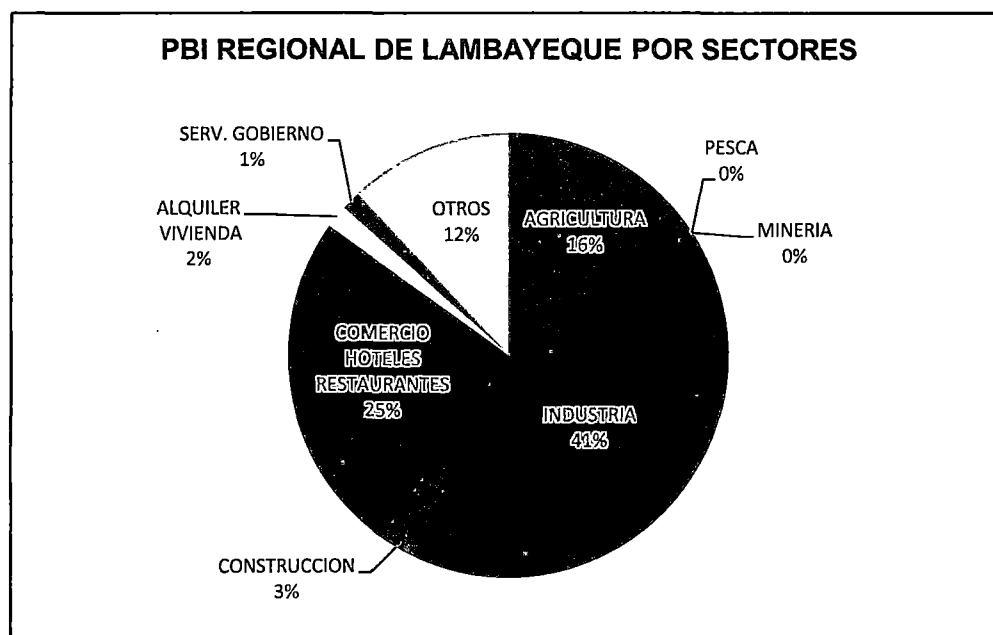
El potencial turístico de Lambayeque se ha ido acentuando en los últimos años, como consecuencia de su gran riqueza cultural y natural, con diversidad de complejos arqueológicos como los de Huaca Rajada, Túcume, Chotuna-Chornancap, Collud-Zarpán, Ventarrón, el Santuario Histórico Bosque de Pómac; los museos nacionales, Sicán, Heinrich Brüning y Tumbas Reales del Señor de Sipán, museos de sitio de Huaca Rajada, Túcume y Chotuna-Chornancap; así como las ancestrales manifestaciones culturales de artesanía, danzas, curanderismo, gastronomía, entre otras, propias del folklore regional; sus cinco áreas naturales protegidas, circuito de playas, etc. En suma, un conglomerado cultural con grandes ventajas comparativas y competitivas en relación a las regiones vecinas lo cual condiciona el escenario adecuado para impulsar la actividad turística y cultural como elemento estratégico para el desarrollo de Lambayeque³⁰.

3.2.1.1. Factor Económico: la actividad turística realiza un aporte económico importante a la dinámica regional, lo cual se hace perceptible con su relación directa con el comercio de servicios en lo que respecta a hoteles y restaurantes, que constituye el 25% del PBI regional posicionándose como el segundo sector con mayor aporte a la economía regional después de la actividad industrial o de manufactura.

²⁹ Preámbulo del Código Ético Mundial para el Turismo, adoptado por la resolución A/RES/406 (XIII) de la decimotercera asamblea general de la OMT.

³⁰ Plan Estratégico Regional de Turismo de Lambayeque 2005-2015; apartado sobre Potencial Turístico Regional.

GRÁFICO N° 3.1

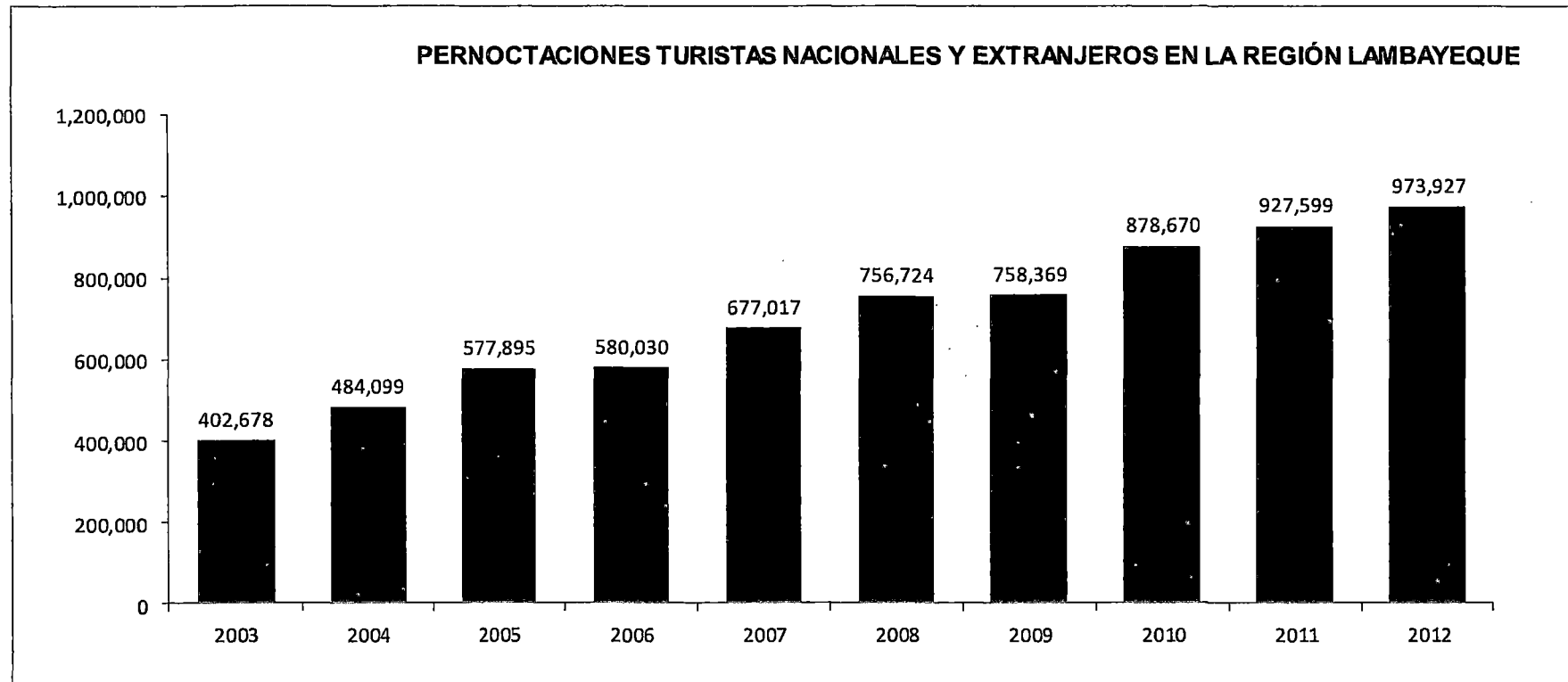


Fuente: - BADATUR_OTP (Base de Datos Turísticos del Perú)
- Elaboración propia

El porcentaje de pernoctaciones, representa un indicador económico en el ámbito del turismo de cada región, ya que nos permite conocer de manera real y tangible el índice de ocupabilidad y permanencia respecto a los arribos turísticos; así en la región Lambayeque se observa un crecimiento constante en los últimos 5 años con un promedio anual de 859,058 pernoctaciones y 1.27 días de permanencia, entre turistas nacionales y extranjeros. (Ver gráfico 3.2). Asimismo se puede observar que la proporción entre el número de pernoctaciones de turistas nacionales y el número de pernoctaciones de turistas extranjeros, en los últimos años, se ha ido dando de manera desequilibrada ya que la cantidad de pernoctaciones de turistas nacionales es mucho mayor con respecto a las pernoctaciones de turistas extranjeros; así del total regional el 95% de pernoctaciones corresponden a turistas nacionales y el 5% corresponde a turistas extranjeros. (Ver gráfico 3.3).

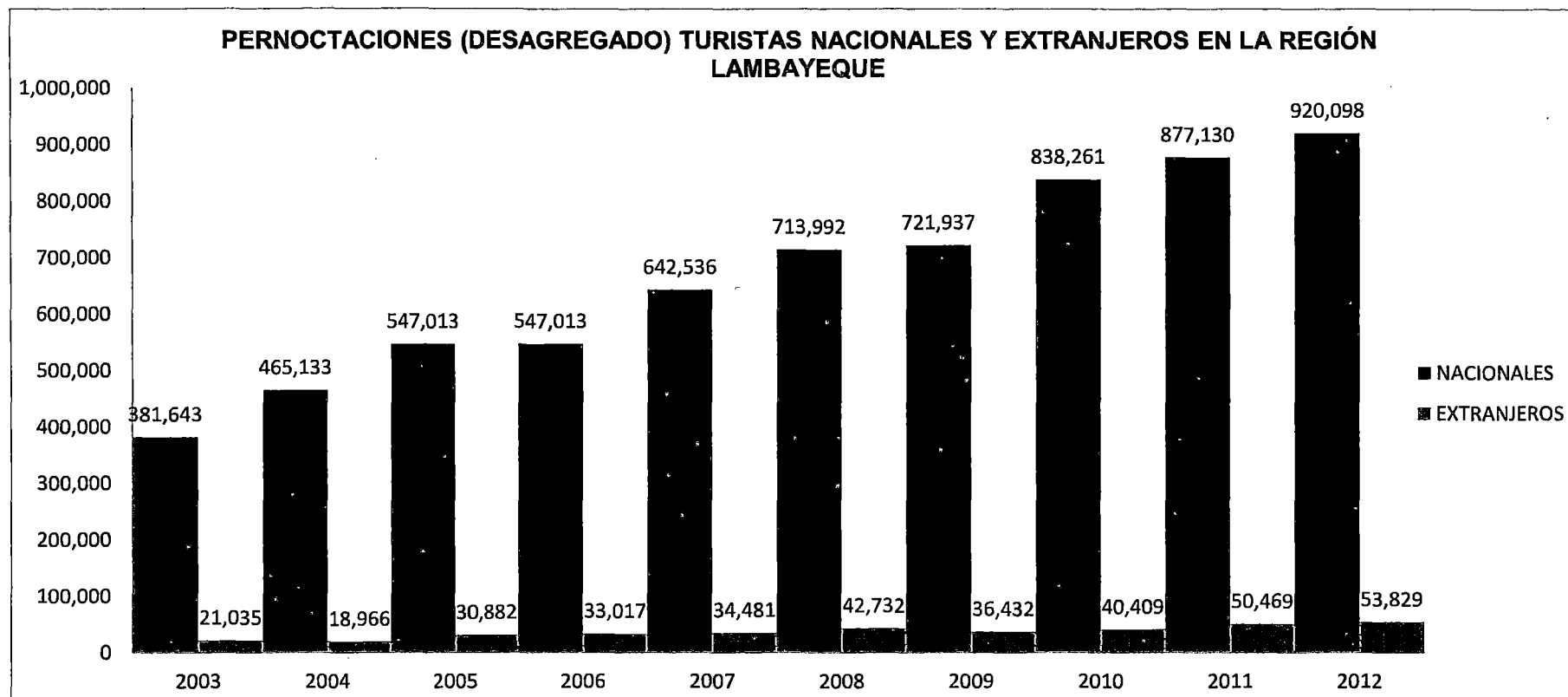
Según el Ministerio de Turismo y Comercio Exterior, en el año 2012 se registraron un aproximado de 973, 927 pernoctaciones en la región Lambayeque, cantidad que representa el 1.84 % y el décimo lugar del total nacional. De las cuales 920,098 fueron de turistas nacionales y 53,829 fueron de turistas extranjeros, cantidades que representan el 2.28% (décimo primer lugar) y 0.43% (décimo segundo lugar) del total nacional respectivamente. (Ver cuadro 3.1).

GRÁFICO N° 3.2



Fuente: - PROMPERU/ Área de Investigación de Mercados.
- Encuesta Mensual de Establecimiento de Hospedaje - MINCETUR/OGIER – Oficina Estadística
- Elaboración Propia

GRÁFICO N° 3.3



Fuente: - PROMPERU/ Área de Investigación de Mercados.
- Encuesta Mensual de Establecimiento de Hospedaje - MINCETUR/OGIER – Oficina Estadística
- Elaboración Propia

CUADRO N° 3.1

PERNOCTACION TURISTAS 2012									
REGION	TOTAL			INTERNOS			EXTRANJEROS		
	CANTIDAD	%	PUESTO	CANTIDAD	%	PUESTO	CANTIDAD	%	PUESTO
LIMA	30,232,132	57.13	1	22,455,602	55.56	1	7,776,530	62.19	1
CUZCO	3,798,839	7.18	2	1,308,588	3.24	4	2,490,251	19.91	2
AREQUIPA*	2,385,090	4.51	3	1,920,441	4.75	2	464,649	3.72	3
LA LIBERTAD	1,855,470	3.51	4	1,773,050	4.39	3	82,420	0.66	10
ICA	1,538,518	2.91	5	1,286,953	3.18	6	251,565	2.01	5
PIURA	1,488,085	2.81	6	1,341,806	3.32	5	146,279	1.17	8
ANCASH	1,305,397	2.47	7	1,250,528	3.09	7	54,869	0.44	11
JUNIN	1,154,175	2.18	8	1,141,060	2.82	8	13,115	0.10	19
SAN MARTIN	1,101,874	2.08	9	1,072,036	2.65	9	29,838	0.24	14
LAMBAYEQUE	973,927	1.84	10	920,098	2.28	11	53,829	0.43	12
CAJAMARCA	953,447	1.80	11	923,848	2.29	10	29,599	0.24	15
PUNO	946,971	1.79	12	491,970	1.22	15	455,001	3.64	4
LORETO	791,235	1.50	13	568,955	1.41	14	222,280	1.78	6
HUANUCO	726,632	1.37	14	720,950	1.78	12	5,682	0.05	22
UCAYALI	699,046	1.32	15	681,222	1.69	13	17,824	0.14	17
TACNA	600,701	1.14	16	412,147	1.02	16	188,554	1.51	7
MADRE DE DIOS	397,433	0.75	17	265,065	0.66	20	132,368	1.06	9
APURIMAC	362,006	0.68	18	354,603	0.88	17	7,403	0.06	21
AYACUCHO	349,583	0.66	19	336,298	0.83	18	13,285	0.11	18
PASCO	295,712	0.56	20	292,713	0.72	19	2,999	0.02	23
AMAZONAS	270,280	0.51	21	258,675	0.64	21	11,605	0.09	20
TUMBES	261,109	0.49	22	227,921	0.56	22	33,188	0.27	13
MOQUEGUA	247,410	0.47	23	226,772	0.56	23	20,638	0.17	16
HUANCAVELICA	183,668	0.35	24	182,353	0.45	24	1,315	0.01	24
TOTAL	52,918,740			40,413,654			12,505,086		

Fuente: - PROMPERU/ Área de Investigación de Mercados.
- Encuesta Mensual de Establecimiento de Hospedaje - MINCETUR/OGIER – Oficina Estadística
- Elaboración Propia

*Datos estadísticos de la región Arequipa actualizados al año 2011

3.2.1.2. Flujo turístico: la afluencia de turistas hacia la región Lambayeque se ha ido incrementando de manera sustancial sobre todo en los últimos cinco años, llegando a un promedio anual de aproximadamente 673,800 arribos entre turistas nacionales y extranjeros; derivando un promedio de 56,150 arribos mensuales y 1,871 turistas diarios. (Ver gráfico N° 3.4). En lo que respecta a los turistas nacionales o turismo interno se observa que durante los últimos cinco años arribaron un

promedio de aproximadamente 649,000 turistas anuales; 54,083 arribos mensuales y 1,802 turistas diarios. (Ver gráfico N° 3.5)

En lo referente a los turistas extranjeros o turismo receptivo se observa que durante los últimos cinco años arribaron un promedio de aproximadamente 24,800 turistas anuales; 2,066 arribos mensuales y 68 turistas diarios. (Ver gráfico N° 3.5)

La evolución del flujo turístico en la región Lambayeque, en términos generales se ha venido consolidando de manera ascendente, dentro de dicha evolución, el turismo interno representa en la región el flujo dominante con un crecimiento constante en los últimos cinco años; en cambio el turismo receptivo se muestra rezagado en términos incrementales, no obstante ha tenido un aumento significativo en cuanto a número de arribos durante los últimos cinco años. (Ver gráfico N° 3.6).

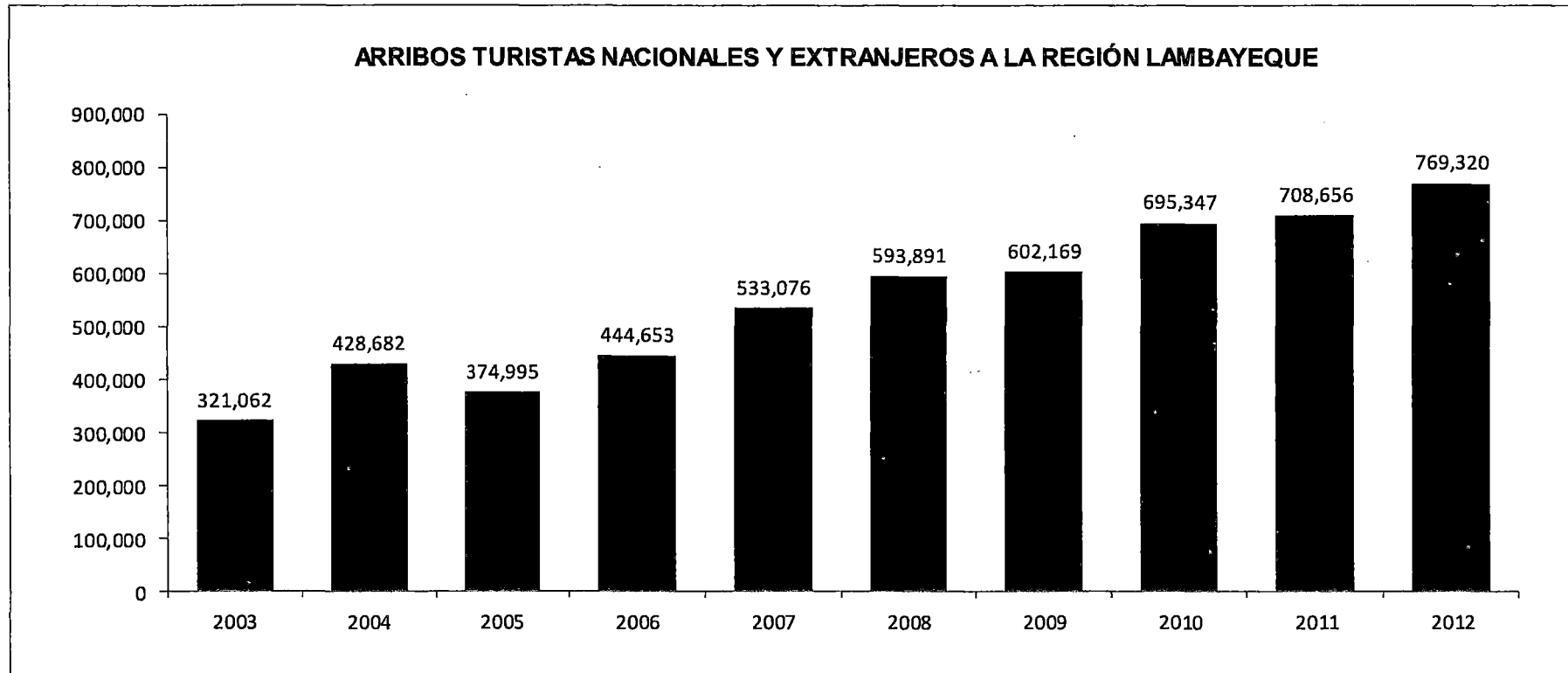
Por lo cual se puede inferir que los turistas nacionales comprenden el mayor porcentaje del turismo total que arriba a la región Lambayeque; es así que representa el 96.32% del total de visitas turísticas anuales durante los últimos cinco años, cuya procedencia es en mayor porcentaje de la región Lima (33.15%), seguida de las regiones de Cajamarca (18.37%), Lima provincias (10.96%), La Libertad (10.85%), Piura (8.17%), Amazonas (5.66%), Tumbes (2.63%), San Martín (2.26%), Ancash (1.65%), Arequipa (1.48%) y las regiones restantes con un 4.82% en su conjunto. (Ver gráfico N° 3.7).

Por otro lado, los turistas extranjeros o turismo receptivo que arriba a la región Lambayeque; conforman el 3.68% del promedio de visitas turísticas anuales durante los últimos cinco años cuya procedencia es en mayor porcentaje de Estados Unidos (16.00%), países de Europa (13.27%), España (8.59%), Ecuador (8.40%), Francia (6.90%), Alemania (5.80%), Colombia (5.75%), Brasil (4.76%), Argentina (4.55%), Chile (4.06%), entre otros. (Ver gráfico N° 3.8).

Con respecto a la cantidad de turistas nacionales y extranjeros que arribaron al Perú en el año 2012 (un total de 37'723,650 turistas); la región Lambayeque representa el 2.04% con un total de 769,320 arribos, ocupando el décimo lugar en relación al total nacional.

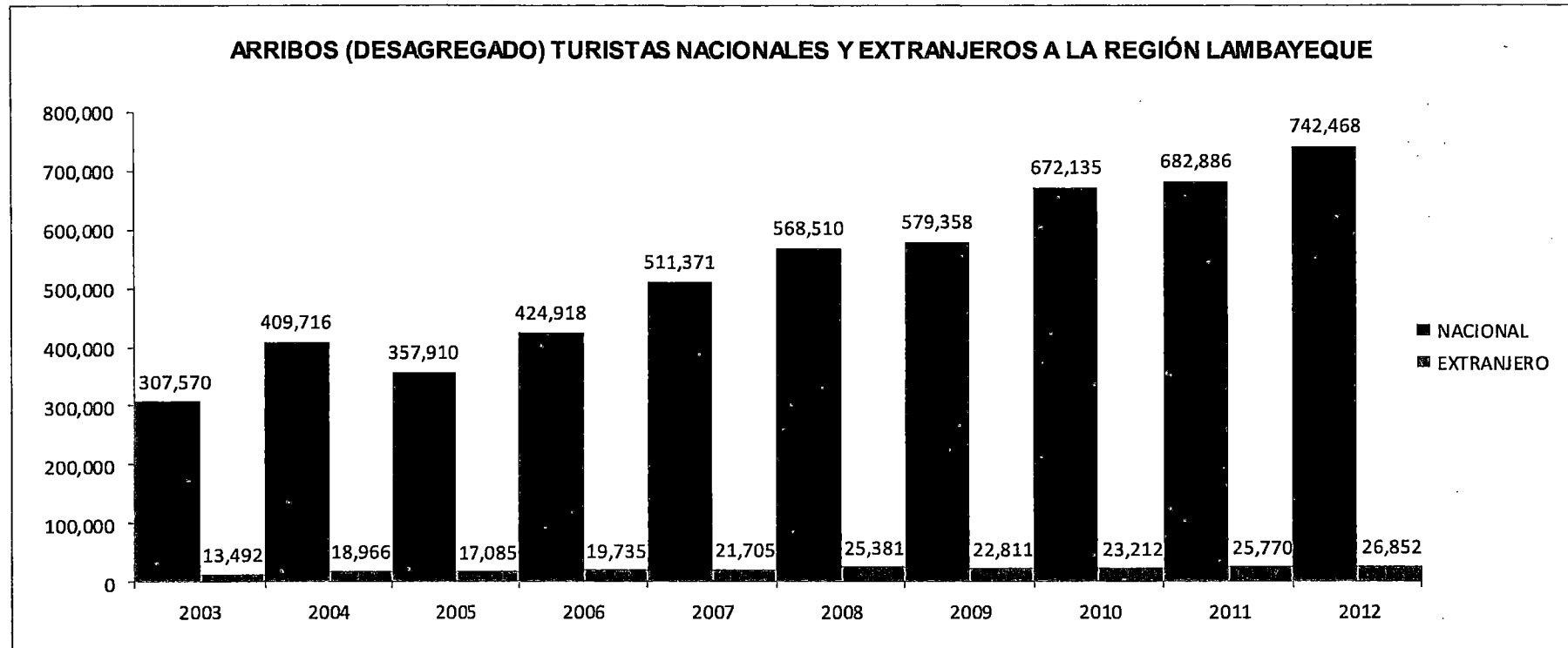
Asimismo en lo referente solo a turistas nacionales representa el 2.38% con 742,468 arribos posicionándose en el décimo lugar en relación al total nacional y en lo referente a turistas extranjeros representa el 0.41% con 28,852 arribos, ocupando el décimo segundo lugar del total nacional. (Ver cuadro N° 3.2).

GRÁFICO N° 3.4



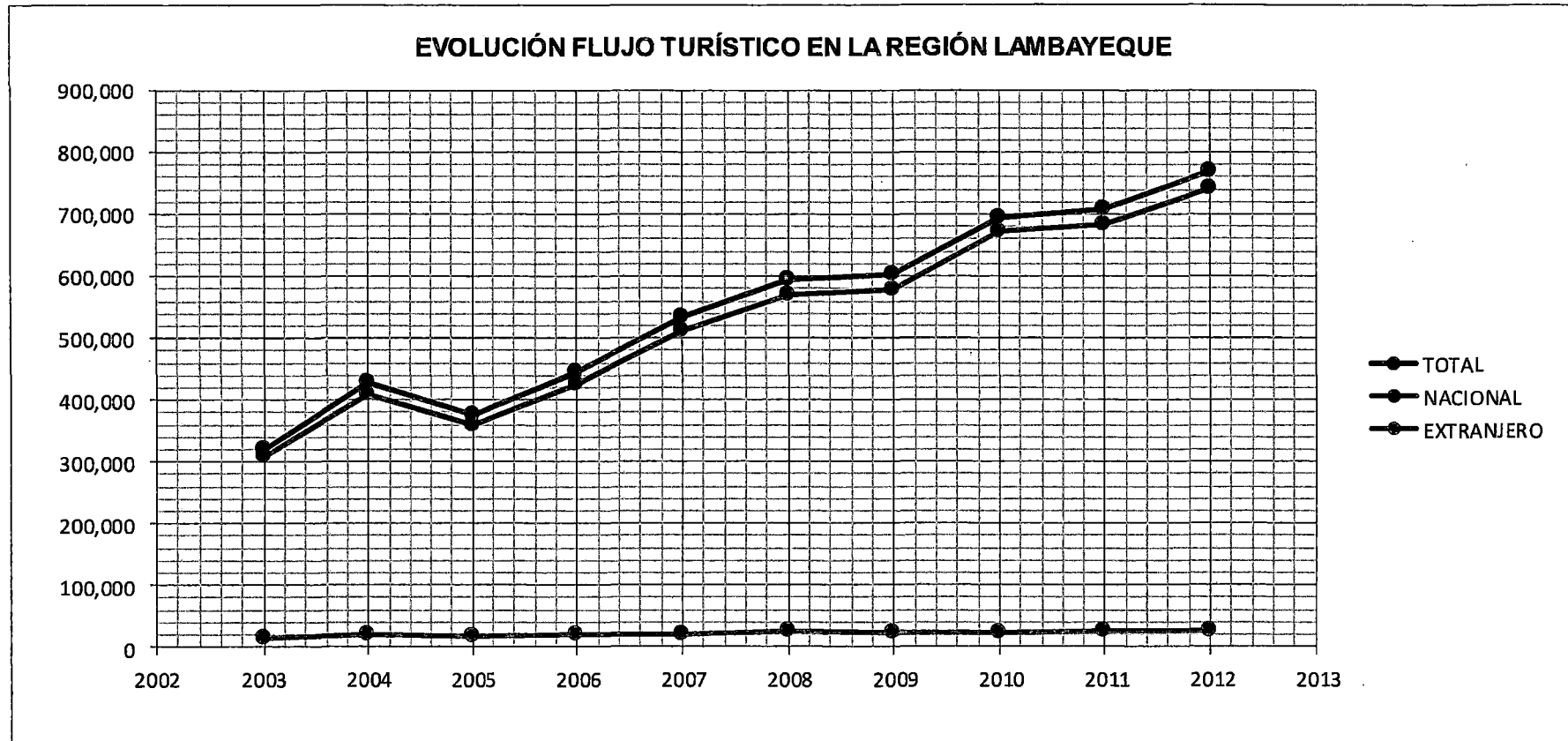
Fuente: - PROMPERU/ Área de Investigación de Mercados.
- Encuesta Mensual de Establecimiento de Hospedaje - MINCETUR/OGIER – Oficina Estadística
- Elaboración Propia.

GRÁFICO N° 3.5



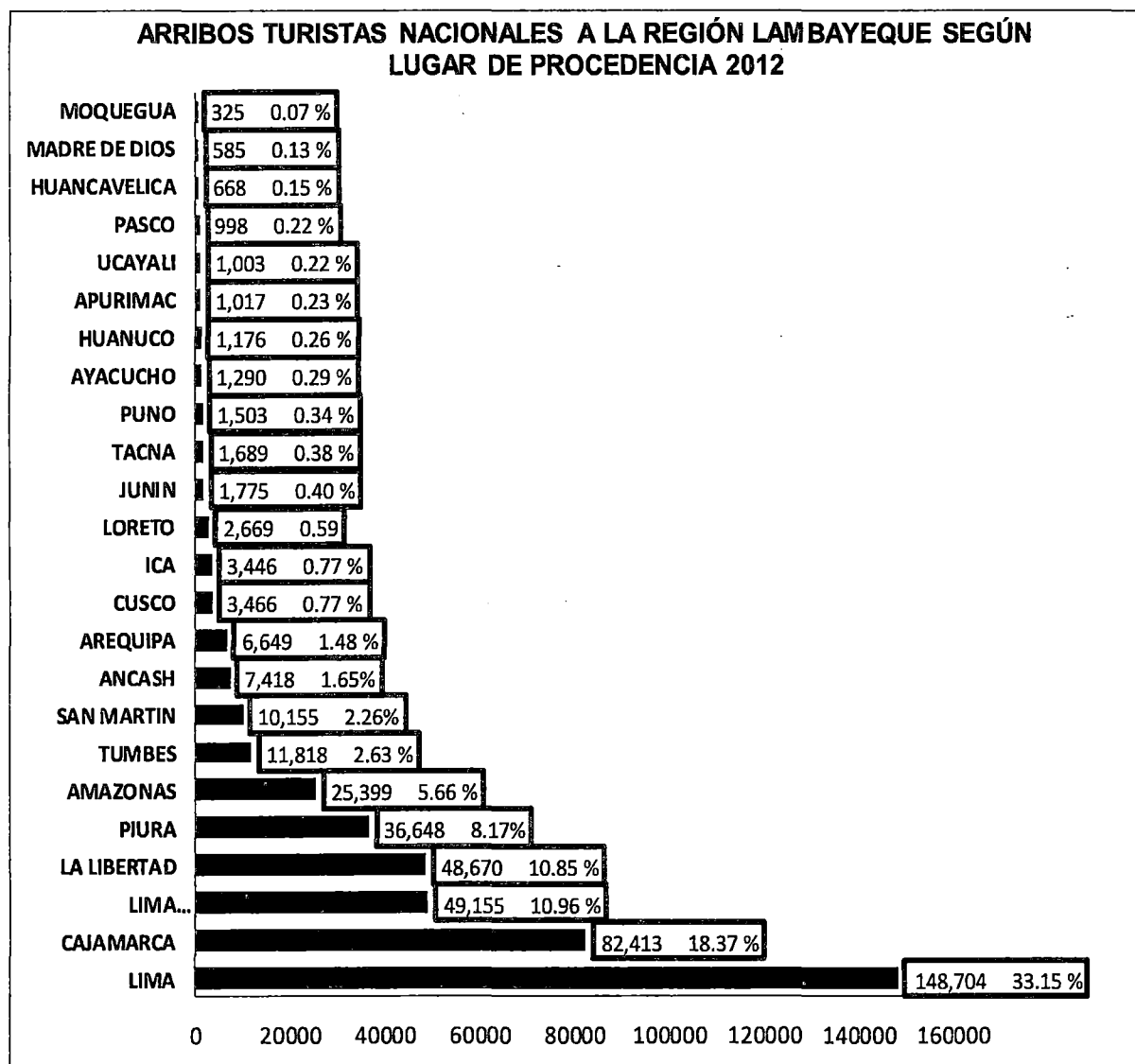
Fuente: - PROMPERU/ Área de Investigación de Mercados.
- Encuesta Mensual de Establecimiento de Hospedaje - MINCETUR/OGIER – Oficina Estadística.
- Elaboración Propia.

GRÁFICO N° 3.6



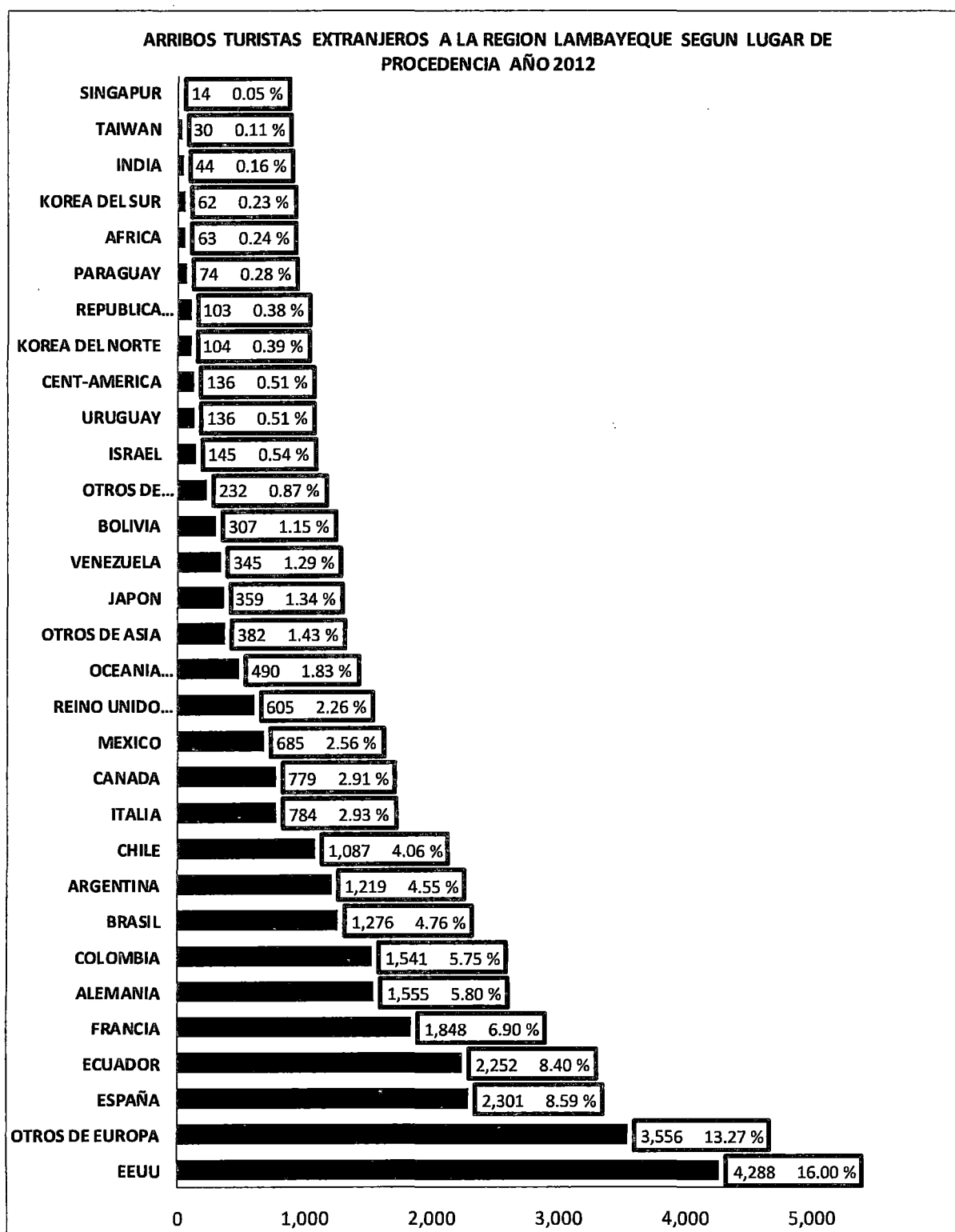
Fuente: - PROMPERU/ Área de Investigación de Mercados.
- Encuesta Mensual de Establecimiento de Hospedaje - MINCETUR/OGIER – Oficina Estadística.
- Elaboración Propia.

GRÁFICO N° 3.7



Fuente: - PROMPERU/ Área de Investigación de Mercados.
 - Encuesta Mensual de Establecimiento de Hospedaje - MINCETUR/OGIER –
 Oficina Estadística.
 - Elaboración Propia.

GRÁFICO N° 3.8



Fuente: - PROMPERU/ Área de Investigación de Mercados.
- Encuesta Mensual de Establecimiento de Hospedaje - MINCETUR/OGIER – Oficina Estadística.
- Elaboración Propia.

CUADRO N° 3.2

ARRIBOS DE TURISTAS PERÚ 2012									
REGIÓN	TOTAL			NACIONAL			EXTRANJERO		
	CANTIDAD	%	PUESTO	CANTIDAD	%	PUESTO	CANTIDAD	%	PUESTO
LIMA	22'254,457	58.99	1	18'368,150	58.86	1	3'886,307	59.64	1
CUZCO	2'121,263	5.62	2	798,217	2.56	9	1'323,046	20.30	2
AREQUIPA	1'655,319	4.39	3	1'357,709	4.35	2	297,610	4.57	4
LA LIBERTAD	1'344,586	3.56	4	1'299,287	4.16	3	45,299	0.70	10
ICA	1'072,016	2.84	5	892,043	2.86	6	179,973	2.76	5
ANCASH	1'040,237	2.76	6	1'008,881	3.23	4	31,356	0.48	11
JUNIN	965,718	2.56	7	958,185	3.07	5	7,533	0.12	18
PIURA	936,097	2.48	8	879,652	2.82	7	56,445	0.87	9
SAN MARTIN	834,501	2.21	9	820,196	2.63	8	14,305	0.22	14
LAMBAYEQUE	769,320	2.04	10	742,468	2.38	10	26,852	0.41	12
PUNO	702,423	1.86	11	402,214	1.29	13	300,209	4.61	3
CAJAMARCA	678,456	1.80	12	664,723	2.13	11	13,733	0.21	15
HUANUCO	535,399	1.42	13	531,904	1.70	12	3,495	0.05	22
TACNA	402,744	1.07	14	285,847	0.92	16	116,897	1.79	6
LORETO	391,472	1.04	15	295,718	0.95	15	95,754	1.47	7
UCAYALI	368,498	0.98	16	361,476	1.16	14	7,022	0.11	19
APURIMAC	283,539	0.75	17	277,471	0.89	17	6,068	0.09	21
AMAZONAS	247,693	0.66	18	239,018	0.77	18	8,675	0.13	17
MADRE DE DIOS	244,790	0.65	19	182,926	0.59	21	61,864	0.95	8
AYACUCHO	230,637	0.61	20	224,198	0.72	19	6,439	0.10	20
PASCO	196,491	0.52	21	195,120	0.63	20	1,371	0.02	23
MOQUEGUA	158,647	0.42	22	149,623	0.48	22	9,024	0.14	16
TUMBES	154,059	0.41	23	138,097	0.44	23	15,962	0.24	13
HUANCAVELICA	135,288	0.36	24	134,457	0.43	24	831	0.01	24
TOTAL	37'723,650	100.00		31'207,580	100.00		6'516,070	100.00	

Fuente: - PROMPERU/ Área de Investigación de Mercados.
- Encuesta Mensual de Establecimiento de Hospedaje - MINCETUR/OGIER –
Oficina Estadística.
- Elaboración Propia.

3.2.1.3. Proyecciones

Según el Observatorio Turístico del Perú, en la región Lambayeque, en lo que respecta a turismo interno se espera para el año 2016 albergar 804,074 visitantes nacionales, con una tasa de crecimiento anual de 3.06 %. Por otro lado en lo que se refiere a turismo receptivo para el año 2016 se espera el arribo de 79,150 turistas extranjeros, con una tasa de crecimiento de 4.41% para el periodo 2013-2016.

GRÁFICO N° 3.9

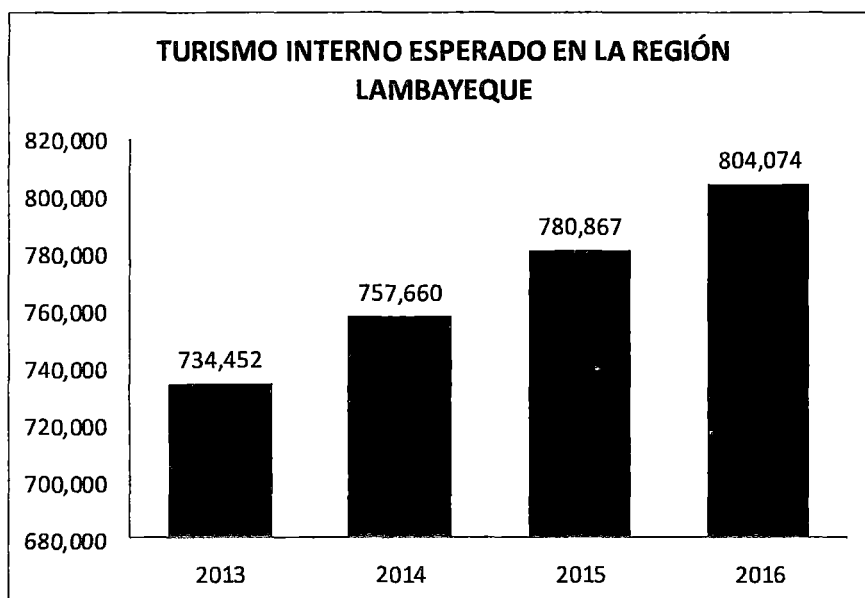
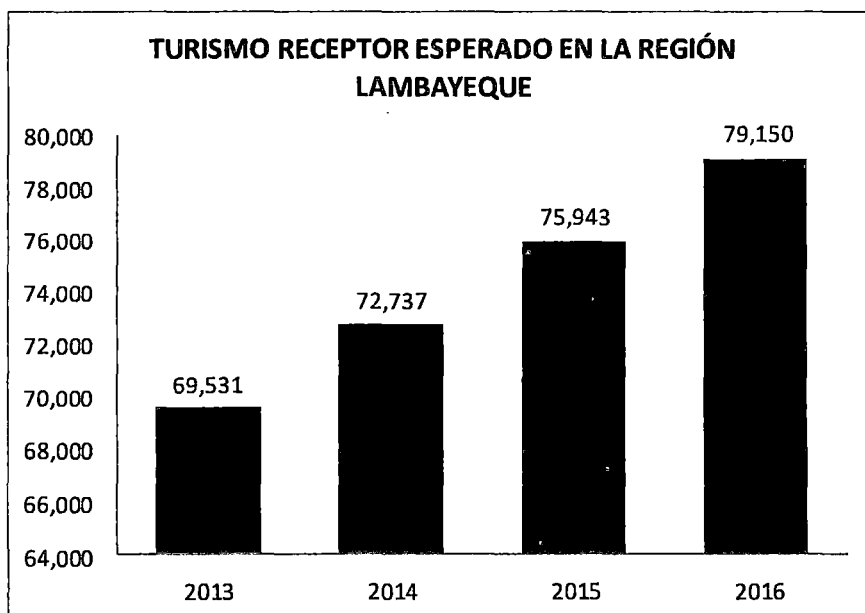


GRÁFICO N° 3.10



Fuente: - BADATUR_OTP

- Elaboración: Observatorio Turístico del Perú

3.2.1.4. Turismo Cultural

El turismo es una práctica cultural que caracteriza a las sociedades contemporáneas. Luego de la segunda guerra mundial, el hábito de viajar de manera regular y durante el tiempo libre, se incorpora a un nuevo modo de vida. Es así que nacen nuevas conductas que están relacionadas al descanso, la exploración, el aprendizaje y la interacción³¹.

Visto desde una perspectiva holística (considerando los factores culturales como generadores del turismo), entonces el turismo en sí mismo vendría a ser una práctica cultural. Sin embargo desde la perspectiva del marketing turístico, la relación entre turismo y cultura toma otro cariz: el turismo cultural se convierte en un segmento claramente acotado y delimitado a las actividades relacionadas con la visita a sitios del patrimonio cultural tangible, participación en manifestaciones del patrimonio cultural intangible y visitas a espacios relacionados al arte contemporáneo, tradicional y de otras industrias culturales.

Tomando como premisa dicha definición, podemos afirmar que en nuestra región, existe un gran potencial en cuanto a turismo cultural por la red compleja de cultura que ella representa, lo cual se hace perceptible de manera real y tangible en la afluencia tanto de turismo interno como receptivo hacia los principales recintos culturales de la región Lambayeque, convirtiéndose los “turistas culturales” parte esencial del público objetivo para efectos de la presente investigación. Es así que el 76% de arribos turísticos nacionales a la región Lambayeque en el 2010 realizaron turismo cultural, dentro del cual se consideran las actividades de: visitas a iglesias, catedrales y conventos (52%), visitar museos (38%), visitar sitios arqueológicos (22%), visitar inmuebles históricos y monumentos (21%), visitar comunidades nativas/ andinas/ campesinas (4%) entre otras. (Ver cuadro N° 3.3).

Además el 95% del turismo receptivo que arribó a Lambayeque en el año 2011 realizó turismo cultural, donde también destacan las actividades de visitar iglesias, catedrales y conventos (63%), pasear por la ciudad (63%), visitar parques (51%), visitar sitios arqueológicos (48%), visitar museos (29%), visitar inmuebles históricos (11%), entre otros. (Ver cuadro N° 3.3).

³¹ MINCETUR/ PROMPERU; Perfil del Turista Cultural realizado por el Área de Investigación de Mercados.

Así en el año 2012 bordearon las 311,400 visitas a museos entre nacionales y extranjeros; sin embargo es importante mencionar que el crecimiento de dichas afluencias viene siendo impulsado por el turismo interno con un crecimiento constante en los últimos tres años, pasando de 201,250 visitas en el 2009 a 284,285 visitas en el año 2012; en contraparte al turismo receptivo que se encuentra rezagado incluso decreciendo durante los últimos tres años pasando de 46,654 visitas en el 2009 a 37,210 visitas registradas en el 2012. (Ver gráficos N° 3.11 y N° 3.12 y cuadro N° 3.5).

CUADRO N° 3.3

ACTIVIDADES REALIZADAS POR EL VACACIONISTA QUE VISITA LAMBAYEQUE (2010)	TOTAL
	%
TURISMO CULTURAL	76%
VISITAR IGLESIAS, CATEDRALES, CONVENTOS	52%
VISITAR MUSEOS	38%
VISTAR SITIOS ARQUEOLOGICOS	22%
VISITAR INMUEBLES HISTÓRICOS Y MONUMENTOS	21%
VISITAR COMUNIDADES NATIVAS/ ANDINAS/ CAMPESINAS	4%
CITY TOUR GUIADO	2%
TURISMO DE SOL Y PLAYA	46%
IR A LA PLAYA	39%
ACAMPAR EN LA PLAYA	13%
TURISMO DE NATURALEZA	28%
VISITAR AREAS/ RESERVAS NATURALES	17%
OBSERVACIÓN DE FLORA O FAUNA EN SU AMBIENTE NATURAL	17%
PASEAR POR LAGOS, LAGUNAS Y RÍOS	5%
OTROS	20%
IR A PARQUES DE DIVERSIÓN	9%
PARTICIPAR EN FESTIVIDADES LOCALES	6%
PARTICIPAR EN FESTIVIDADES RELIGIOSAS	3%
VISITAR CHAMANES / CURANDEROS	2%
VISITAR AGUAS TERMALES	2%
VISITAR BODEGAS DE VINOS / PISCOS / OTROS	1%
VISITAR CRIADEROS	1%

Fuente: - PROMPERU/ Perfil del Vacacionista Nacional 2010; Perfil del turista extranjero que visita Lambayeque 2011.
- Elaboración: PROMPERU/ Área de Investigación de Mercados.

CUADRO N° 3.4

ACTIVIDADES REALIZADAS POR EL TURISTA EXTRANJERO QUE VISITA LAMBAYEQUE	TOTAL
TURISMO CULTURAL	95%
VISITAR IGLESIAS / CATEDRALES / CONVENTOS	63%
PASEAR, CAMINAR POR LA CIUDAD	63%
VISITAR PARQUES, PLAZUELA DE LA CIUDAD	51%
VISITAR SITIOS ARQUEOLÓGICOS	48%
VISITAR MUSEOS	29%
VISITAR INMUEBLES HISTÓRICOS	11%
PARTICIPAR EN FESTIVIDADES LOCALES	4%
CITY TOUR GUIADO	2%
SOL Y PLAYA	21%
TURISMO DE NATURALEZA	14%
VISITAR ÁREAS / RESERVAS NATURALES	14%
OBSERVACIÓN DE FLORA	4%
OBSERVACIÓN DE AVES	6%
OBSERVACIÓN DE MAMÍFEROS	3%

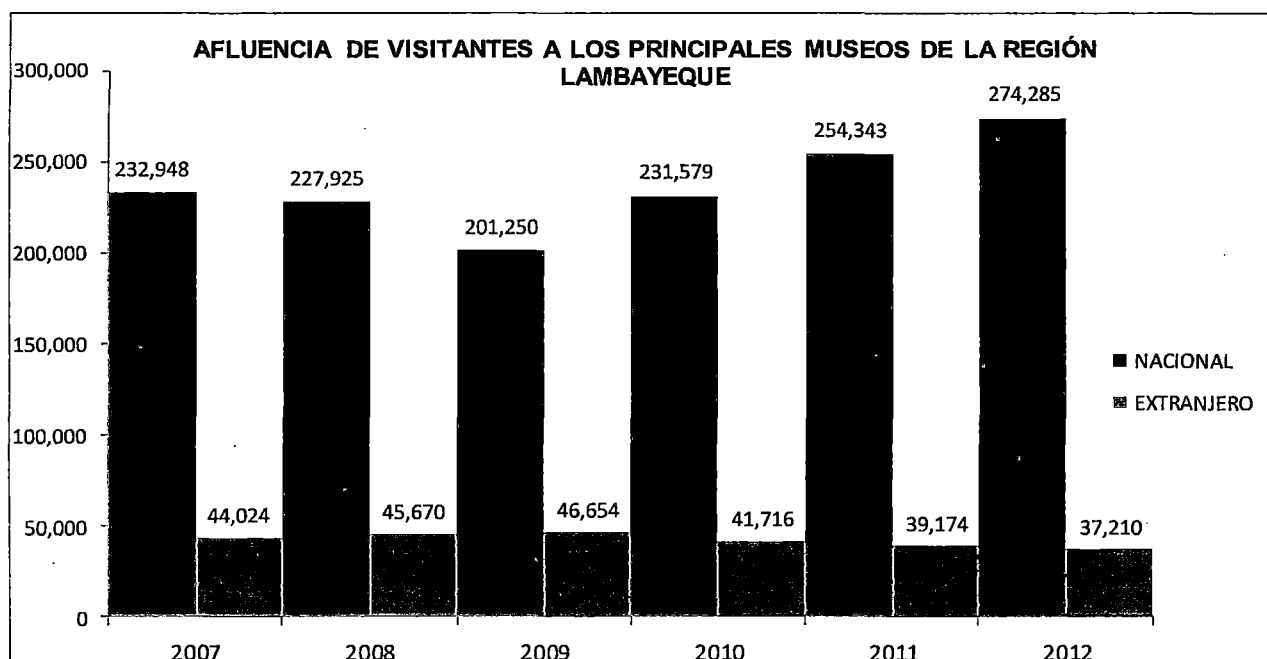
Fuente: - PROMPERU/ Perfil del Vacacionista Nacional 2010; Perfil del turista extranjero que visita Lambayeque 2011.
- Elaboración: PROMPERU/ Área de Investigación de Mercados.

GRÁFICO N° 3.11



Fuente: - Ministerio de Cultura - Proyecto Especial Naylamp - Lambayeque.
- MINCETUR/SG/OGEE - Oficina de Estudios Turísticos y Artesanales.
- Elaboración Propia

GRÁFICO N° 3.12



Fuente: - Ministerio de Cultura - Proyecto Especial Naylamp - Lambayeque.
- MINCETUR/SG/OGEE - Oficina de Estudios Turísticos y Artesanales.
- Elaboración Propia

CUADRO N° 3.5

AFLUENCIA DE VISITANTES A PRINCIPALES MUSEOS DE LA REGIÓN LAMBAYEQUE							
	VISITANTE	2007	2008	2009	2010	2011	2012
TUMBAS REALES	NACIONAL	139,566	133,792	107,369	134,486	141,519	164,532
	EXTRANJERO	21,406	26,497	29,273	25,360	22,542	20,133
	TOTAL	160,972	160,289	136,642	159,846	164,061	184,665
BRUNING	NACIONAL	29,891	28,816	31,750	31,529	38,428	35,530
	EXTRANJERO	7,430	4,060	3,896	3,493	3,467	2,954
	TOTAL	37,321	32,876	35,646	35,022	41,895	38,484
SICAN	NACIONAL	32,605	31,308	27,088	26,508	30,771	31,144
	EXTRANJERO	5,443	5,401	4,903	4,327	4,585	4,060
	TOTAL	38,048	36,709	31,991	30,835	35,356	35,204
TUCUME	NACIONAL	30,886	34,009	35,043	39,056	43,625	43,079
	EXTRANJERO	9,745	9,712	8,582	8,536	8,580	10,063
	TOTAL	40,631	43,721	43,625	47,592	52,205	53,142
TOTAL	NACIONAL	232,948	227,925	201,250	231,579	254,343	274,285
	EXTRANJERO	44,024	45,670	46,654	41,716	39,174	37,210
	TOTAL	276,972	273,595	247,904	273,295	293,517	311,495

Fuente: - Ministerio de Cultura - Proyecto Especial Naylamp - Lambayeque.
- MINCETUR/SG/OGEE - Oficina de Estudios Turísticos y Artesanales.

3.1. Proyectos de Inversión Pública y Privada en la Región Lambayeque y Chiclayo metropolitano.

3.1.1. Antecedentes

La Directiva General del SNIP³², viene efectuando el seguimiento a los proyectos cuyos montos de inversión superen los diez millones de Nuevos Soles, proyectos que estén vinculados con una operación endeudamiento y aquellos que sean seleccionados por la OPI o la DGPI.

En su reporte 2012-I³³ se diagnostica el estado situacional y los avances en la ejecución de proyectos de inversión pública a nivel de Pliegos y Ejecutoras del Gobierno Regional de Lambayeque, entre otros. Asimismo, se detalla los avances de los proyectos priorizados

Al 31 de marzo de 2012, el presupuesto destinado para la ejecución de un total de 65 proyectos del Gobierno Regional de Lambayeque asciende a S/. 74.9 millones, de los cuales se ha ejecutado un total de S/. 14.5 millones, que representa el 19% de lo programado. A continuación se detalla la ejecución de inversión pública, por unidades ejecutoras:

CUADRO N° 3.6

UNIDAD EJECUTORA	N° DE PROYECTOS	PRESUPUESTO*	EJECUTADO A MARZO 2012*	AVANCE %
Región Lambayeque - Sede Central	48	52.7	10.9	21%
Proyecto Especial Olmos Tinajones	3	13.2	3.4	26%
Región Lambayeque - Agricultura	7	6.8	0.1	1%
Región Lambayeque - Transportes	3	1.7	0.2	14%
Región Lambayeque - Salud	4	0.5	0.0	0%
Total	65	74.9	14.5	19%

Fuente: SIAF_MEF. Elaboración Propia. Seguimiento a la Inversión Pública en Gobiernos Regionales, Reporte 2012-I, al 31 de marzo de 2012.

* En millones de Nuevos Soles.

³² Sistema administrativo del Estado que certifica la calidad de los Proyectos de Inversión Pública (PIP); Min. de Economía y finanzas; 2012 -[acceso 20 de julio del 2012]. Disponible en <http://www.mef.gob.pe>

³³ Seguimiento a la Inversión Pública en Gobiernos Regionales, Reporte 2012-I al 31 de Marzo del 2012, SNIP; 2012 -[acceso 20 de julio del 2012]. Disponible en <http://snipnet.mef.gob.pe>

3.1.2. Proyecto Especial Olmos Tinajones

El propósito del Proyecto Hidroenergético y de Irrigación Olmos es trasvasar los recursos hídricos de la vertiente del Océano Atlántico hacia la vertiente del Océano Pacífico mediante un Túnel Trasandino de una longitud de 19.3 Km. y un diámetro interior de 4.8 m, para su posterior aprovechamiento en la generación de energía eléctrica y la irrigación de tierras áridas con condiciones climáticas muy favorables para la producción agrícola.

En la Primera Etapa, a irrigar con aguas provenientes del río Huancabamba, se incorporarán a la agricultura nacional 43,500 hectáreas de las cuales 38,000 hectáreas de tierras nuevas serán subastadas y 5,500 hectáreas de Comuneros del Valle Viejo Olmos. En el informe del Estado Situacional Proyecto Olmos³⁴, se detalla lo siguiente:

- **Proyecto:** Construcción, Operación y Mantenimiento de las Obras de Traslase.
- **Presupuesto:** US \$ 184, 841,485.38
- **Fecha Inicio de Obra:** 23 de marzo del 2006
- **Fecha Término de Obra:** 31 de julio 2012
- **Periodo de Concesión:** 20 Años (Incluye periodo de construcción).
- **Agua a Traslasar:** 406 Hm³ por año proveniente del río Huancabamba.

En una segunda etapa la frontera agrícola podría ampliarse a 100 mil hectáreas gracias al trasvase de las aguas de los ríos; Tabaconas y Manchara, además del uso de los recursos hídricos subterráneos.

Es importante resaltar que el objetivo principal del proyecto, es la creación de un polo de desarrollo económico y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población en el norte del país, mediante el aprovechamiento hidroeléctrico de los recursos hídricos de los ríos por trasvasar, y el fomento de la producción agrícola orientada a la exportación basada en la irrigación de las áreas nuevas (ampliación de frontera agrícola) y en el mejoramiento del riego de las áreas existentes.

³⁴ Gerencia de Desarrollo Olmos; Estado Situacional Proyecto Olmos a junio 2012, Gobierno Regional de Lambayeque; 2012 -[acceso 20 de julio del 2012]. Disponible en <http://siga.regionlambayeque.gob.pe>

3.1.3. Proyectos de Inversión Privada en Chiclayo Metropolitano

CUADRO N° 3.7

PROYECTOS DE INVERSIÓN PRIVADA EN EL ÁREA METROPOLITANA DE CHICLAYO				
PROYECTO	UBICACIÓN	DESCRIPCION	PROPIEDAD DEL ÁREA	INVERSION
EL AEROPUERTO INTERNACIONAL DE CHICLAYO	Pampas de Eten a inmediaciones del Terminal Marítimo, la Zona Aduanera y Zona Industrial.	Consta de un área de 750 hectáreas, donde se dispondrá una Pista de Aterrizaje de 2.5 km de longitud, Patio de Maniobras y Retén, Mangas de Recepción de Pasajeros, Sala de Counter, Salas de Embarque y Desembarque, Zonas Comerciales y de Servicios, Hotel, Áreas de Estacionamiento Público y de Servicios, Depósitos y Zona de Servicios Generales.	Ministerio de Defensa	\$ 75 millones de dólares americanos.
LA ZONA INDUSTRIAL DE PUERTO ETEN	Puerto Eten, a inmediaciones del Terminal Marítimo.	Consistirá en la ocupación industrial con industria ligera, industria pesada, e industria petroquímica en un área de 750 hectáreas.	Municipalidad de Puerto Eten	\$ 164 millones de dólares americanos
ZONA DE URBANA DE BALNEARIO	Ubicado entre los Balnearios de San José, Pimentel, Santa Rosa, Puerto Eten, Lagunas y Chérrepe.	Consistirá en la ocupación residencial y de servicios turísticos recreativos en corredores urbanos ubicados frente a las playas de los balnearios de San José, Pimentel, Santa Rosa, Puerto Eten, Lagunas y Chérrepe; en un área de 3,700 hectáreas.	Comunidades Campesinas de San José, Monsefú, Lagunas y el Ministerio de Defensa.	\$ 750 millones de dólares americanos.
EL CORREDOR DE SERVICIOS TURISTICOS	Monsefú y Reque en las márgenes del río Reque.	Desarrollo de equipamientos turísticos, recreativos y ecológicos a lo largo del río Reque, con el fin de dar servicios alimentarios, de hospedaje y de relax a los turistas, aprovechando la calidad escénica del paisaje natural del entorno, en un área de 550 hectáreas.	Propietarios privados.	\$ 120 millones de dólares americanos
EL PARQUE ECOLOGICO METROPOLITANO DE CHICLAYO	Puerto Eten, Eten y Monsefú; a inmediaciones de los humedales formados por la desembocadura del río Reque al mar.	Consistirá en el desarrollo de áreas turístico recreativas y productivas que respeten la biodiversidad generada por los humedales del río; se desarrolla en un área de 800 hectáreas.	Comunidad Campesina de Monsefú, y el Estado.	\$ 88 millones de dólares americanos

Fuente: Arbulú, R., Arbulú & Terry S.A.C. (2010); Proyectos de Inversión Privada en el Área Metropolitana de Chiclayo
Disponibile en <http://arbulu-terry.com>



Terminal Marítimo de Puerto Eten

Este proyecto actuaría como punto principal del Eje Multimodal Nor Andino Amazonas-Brasil o Corredor Bioceánico Nororiental, y como integrador para la actuación en bloque de los departamentos de Tumbes, Piura, Lambayeque, La Libertad, Ancash, Cajamarca, Amazonas, San Martín y Loreto. Además busca la promoción de los atractivos turísticos que posee Puerto Eten y el circuito de playas de Lambayeque.

Este proyecto, con un monto de inversión aproximado de \$80 millones de dólares americanos, consistirá en la construcción de tres muelles: de Minerales, de Carga General y de Turistas; con áreas receptivas, depósitos y oficinas administrativas y aduaneras.

El 11 de setiembre del 2012 se realizó la instalación de la Autoridad Portuaria Regional de Lambayeque (APR Lambayeque), la que se encargará de elaborar el Plan Regional de Desarrollo Portuario, así como los planes maestros de los principales puertos de Lambayeque, entre ellos, Pimentel y Puerto Eten.

La instalación de la Autoridad Portuaria Regional de Lambayeque se oficializa luego de la aprobación y publicación del nuevo Plan Nacional de Desarrollo Portuario-PNDP, donde incluye a Lambayeque como área de desarrollo portuario.

3.1.4. Sistema de Inversiones Urbanas del Plan de Desarrollo Urbano Ambiental de Chiclayo 2010 – 2015

Destacan en este sistema de inversiones urbanas un grupo de proyectos especialmente estratégicos, los cuales desencadenaran procesos y son vitales para detonar los cambios requeridos para concretar la visión de ciudad que deseamos, entre los que destacan los siguientes:

A. Terrapuerto metropolitano

Proyecto que permitirá constituir una de las nuevas centralidades metropolitanas en el distrito de La Victoria, en un terreno de casi 10 ha. En torno a él se plantea una extensa área triangular entre la Avenida Grau y la Vía de Evitamiento que permitirá una zonificación de Comercio Metropolitano compatible con Centros Comerciales, centros financieros y viviendas de alta densidad.

Se encuentra a nivel de anteproyecto arquitectónico gracias a un concurso Nacional patrocinado por la Municipalidad de Chiclayo con la convocatoria del Colegio de Arquitecto del Perú - Regional Lambayeque. En los primeros meses del año 2011 se conformó la CEPRI que tiene como objetivo el determinar y llevar a fin la construcción y concesión con intervención de inversionistas privados.

Conjuntamente con ello una vez aprobado el plan se dará inicio al proceso de declaración de la Avenida José Leonardo Ortiz, y Avenida Bolognesi, como áreas restringidas para el establecimiento de grifos, estaciones de servicio, terminales de buses interprovinciales y en general al transporte de Nivel nacional, dándose un periodo para el traslado de los mismos a vías más adecuadas como las Avenidas Víctor Raúl Haya de la Torre o Avenida Miguel Grau.

B. Reconversión del Parque Industrial

Permitirá poder materializar en el distrito de Pimentel otra de las nuevas centralidades metropolitanas de Chiclayo. Emplazada en el área de expansión metropolitana en el eje Chiclayo – Pimentel, en un área proyectada hace 35 años para ser parque industrial y que debido a la velocidad de la urbanización formal e informal se ha visto convertida en una isla rodeada de hospitales, colegios, universidades, urbanizaciones, entre otros y donde las pocas actividades realmente industriales que quedan en el mismo ya resultan incompatible con su entorno y el desarrollo urbano metropolitano.

Por otro lado, el área presenta una diversidad de potencialidades, su localización en el territorio metropolitano, la disposición de la vialidad circundante, las características de sus macro lotes, la calidad y tipo de su infraestructura de servicios básicos, caracterizan el área adecuada para la implantación del futuro centro del área metropolitana.

Se plantea una zonificación de Comercio Metropolitano para atraer a la zona la implantación de Centros comerciales, financieros, residenciales de alta densidad e institucionales, donde se espera la presencia de edificios administrativos del gobierno regional y provincial.

C. Anillos Viales Metropolitanos N° 1, 2 Y 3:

Es muy importante para efectos de general una mejor calidad de vida producto de una vialidad más fluida y articulada a los procesos de desarrollo urbano, así como al nuevo equipamiento metropolitano y nuevos desarrollos inmobiliarios; el generar una estructura de Anillos viales que soporten el desarrollo y optimicen los traslados de la población en el área metropolitana.

Los anillos viales responder a los diversos momentos del desarrollo de la ciudad proyectados, a la necesidad de articular el espacio metropolitano central con su periferia y en ir en concordancia con el desarrollo urbano proyectado.

Adicionalmente estos anillos viales al entrar en contacto con toda la estructura vial existe y proyecta (Autopista del Sol, Avenida Bolognesi entre la Garita y la Avenida José Leonardo Ortiz), necesitara para su adecuado funcionamiento el diseñar diversas soluciones a encuentros viales cuales como óvalos y pasos a desnivel.

D. Parque Industrial Metropolitano

Cuyo objetivo es ordenar el área industrial informal existente en el eje Chiclayo – Lambayeque, con la previsión del impacto de la vía de Evitamiento de la autopista del Sol y de los anillos viales proyectados. Las industrias a establecerse son básicamente industrias livianas procesadoras de alimentos caracterizadas por molinos de arroz y empacadoras de café y similares. Anexa al parque industrial Metropolitano como límite y complemento a la vez se encuentra parte del equipamiento metropolitano como el camal metropolitano, el terminal terrestre de carga y contenedores y el gran mercado mayorista metropolitano.

A la vez es necesario un polígono industrial de fábricas de mayor complejidad, destinado a una industria más pesada la cual se articula siempre fuertemente a un puerto para le exportación de su producción, con lo cual las pampas de Eten próximas a Puerto Eten y a la planta de Petroperú es el lugar ideal para el emplazamiento del parque industrial.



Capítulo IV **Análisis Urbano**

4. CAPÍTULO IV: Análisis Urbano

4.1. Análisis urbano metropolitano en el ámbito regional

Chiclayo con una amplia área de integración urbana en expansión, y una función básicamente comercial e industrial diversificada sobre un área agrícola importante; se encuentra posicionado como uno de los dos conglomerados de segundo rango de la Macro-Región Norte, lo cual implica sin duda alguna que Chiclayo metropolitano es uno de los nodos de cohesión socio económica que impulsan el desarrollo en el norte del país.

Todos los estudios sobre el departamento de Lambayeque o la provincia de Chiclayo coinciden en identificar el relevante rol urbano de Chiclayo y en especial de su núcleo (José Leonardo Ortiz, Chiclayo y la Victoria), como el de Principal Centro Dinamizador Del Sistema Urbano; centro financiero y de intercambio de ámbito macro regional, principal centro de servicios del departamento, centro de comunicaciones y convergencia de transporte así como el espacio de concentración de la principal infraestructura administrativas públicas y privadas¹.

Según el Plan de Desarrollo Urbano Ambiental 2010-2015, Chiclayo Metropolitano se encuentra encaminado a convertirse en un sistema integrado y dinámico de funciones recíprocas, generado sobre la base de los componentes fundamentales del desarrollo sostenible: el componente socio-cultural, el componente económico, el componente ambiental y el componente político-institucional; y su adecuada implementación en lo que respecta a las líneas temáticas transversales correspondientes a infraestructura, vialidad, gestión, normatividad, etc².

Es así que al plantear un centro cultural como respaldo de una dinámica multisectorial equilibrada en Chiclayo metropolitano, es indispensable el análisis de los principales componentes del desarrollo sostenible en la Metrópoli de Chiclayo y en el ámbito regional con el fin de comprender su interrelación entre sí y como el emplazamiento de un centro cultural se articula en esta red funcional, como parte de un sistema socio - cultural y económico integrado donde se propugna un desarrollo armónico y descentralizado.

¹ Plan de Desarrollo Urbano Ambiental de Chiclayo Metropolitano 2010-2015; El Sistema Urbano de Chiclayo: la metropolización; El Sistema Metropolitano de Chiclayo 2010.

² Plan de Desarrollo Urbano Ambiental de Chiclayo Metropolitano 2010-2015; Propuesta Integral De Desarrollo; Visión y Objetivos Estratégicos

4.1.1. Aspecto Socio-Económico

4.1.1.1. Estructura de la población actual en la región Lambayeque.

La región Lambayeque de acuerdo con el último censo realizado en el año 2007, cuenta con 1'112,868 habitantes, representando el 4.06% del total nacional. (Ver gráfico N° 4.1). Con una tasa de crecimiento intercensal de 1.36%, la cual se muestra con una tendencia descendente en los tres últimos periodos censales.

En la región de Lambayeque existe desigualdad en cuanto a la distribución de la población entre sus tres provincias, la más poblada de ellas es la provincia de Chiclayo la cual alberga 757,452 habitantes representando el 68% de los habitantes de toda la región con una tasa de crecimiento de 1.47%, en segundo lugar se encuentra la provincia de Lambayeque con 259,274 habitantes representando el 23% de la población regional con una tasa de crecimiento de 1.50%; y el 9% restante es decir 96,142 habitantes, corresponde a la provincia de Ferreñafe con una tasa de crecimiento de 0.29% . (Ver gráfico N° 4.2, cuadro N° 4.1 y cuadro N° 4.2).

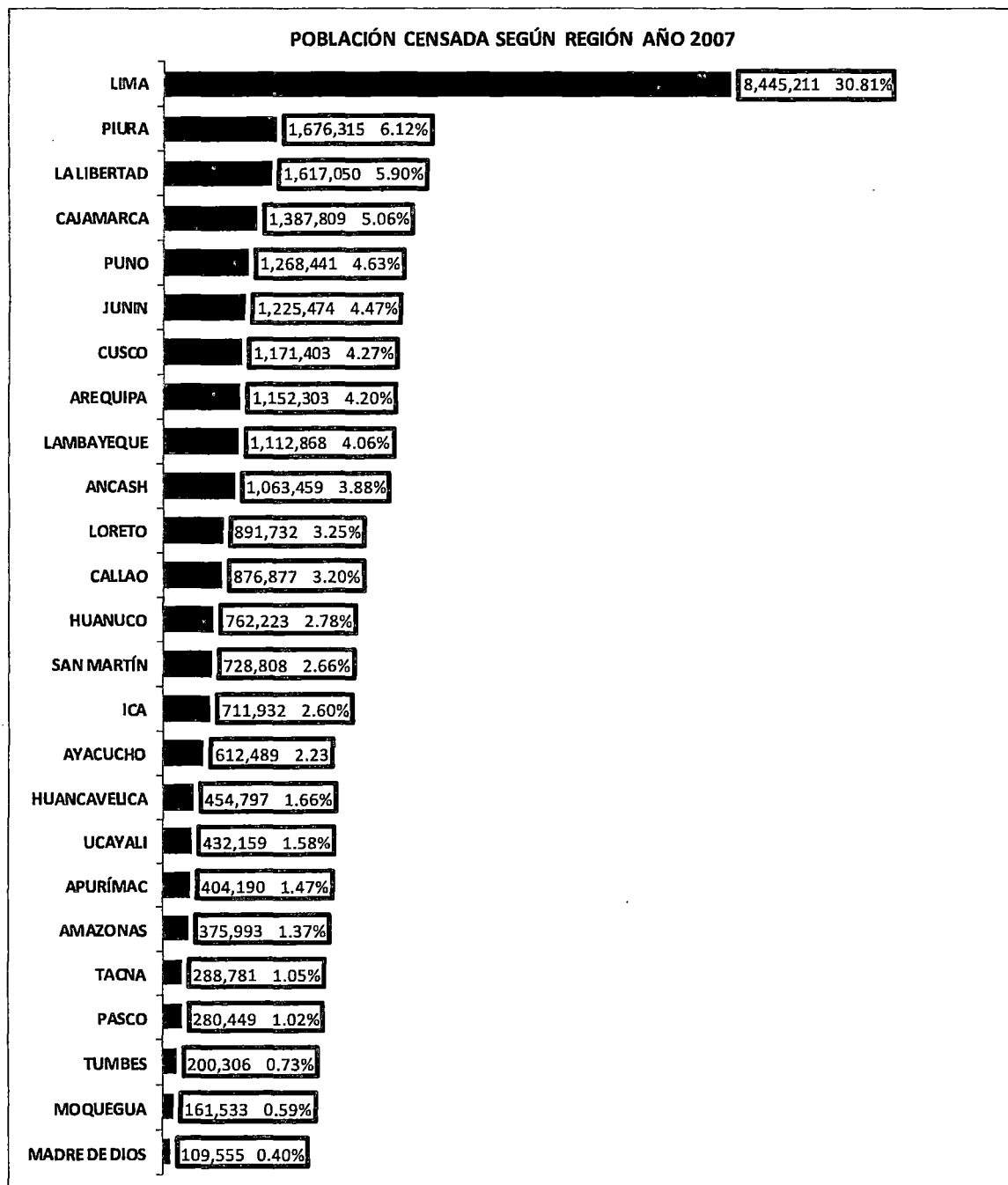
Asimismo la población urbana con el transcurrir de los años muestra un mayor crecimiento que la población rural por la atracción que tiene Chiclayo para la población migrante, así el 80% de la población regional se ubica en área urbana y el 20% restante en área rural. (Ver gráfico N° 4.3).

Además del total de la población ubicada en área urbana, el 80% se encuentra asentado en la provincia de Chiclayo, el 14.15% se encuentra en la provincia de Lambayeque y el 5.85% restante se encuentra ubicado en la provincia de Ferreñafe. Situación que puede encontrar una explicación, en la gran recepción de migrantes que son atraídos debido a la gran cantidad de servicios que concentra la ciudad de Chiclayo, dichos migrantes provienen en su mayoría de áreas rurales de la misma región Lambayeque, así como también de los departamentos de Cajamarca, Amazonas y San Martín. (Ver cuadro N° 4.1).

Con respecto a la población regional por distritos, se tiene que, el distrito de Chiclayo es el más poblado de la región albergando el 23.45 % (260,948 hab.) del total regional, asimismo entre los distritos más poblados después de Chiclayo se encuentran: J.L. Ortiz con el 14.53% (161,717 hab.), La Victoria con el 6.98% (77,699 hab.), Lambayeque con el 5.70% (63,386 hab.), Mórrope con el 3.52% (39,174 hab.), Olmos con el 3.29% (36,595 hab.),

Ferreñafe con el 2.94% (32,665 hab.), Pimentel con el 2.91% (32,346 hab.), entre otros; por otro lado el distrito menos poblado es Chóchope con el 0.11% (1,231 hab.); seguido de Puerto Eten con el 0.20% (2,238 hab.), Nueva Arica con el 0.22% (2,420 hab.), Manuel A. Mesones Muro con el 0.37% (4,083 hab.), Pacora con el 0.61% (6,795 hab.), Picsi con el 0.80% (8,942 hab.), entre otros. (Ver cuadro N° 4.1).

GRÁFICO N° 4.1



Fuente: - INEI - Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda.
- Elaboración Propia.

GRÁFICO N° 4.2

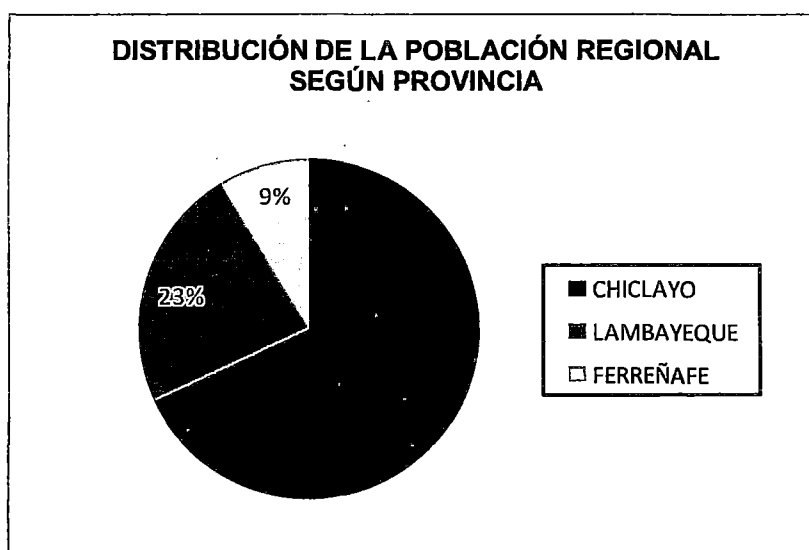
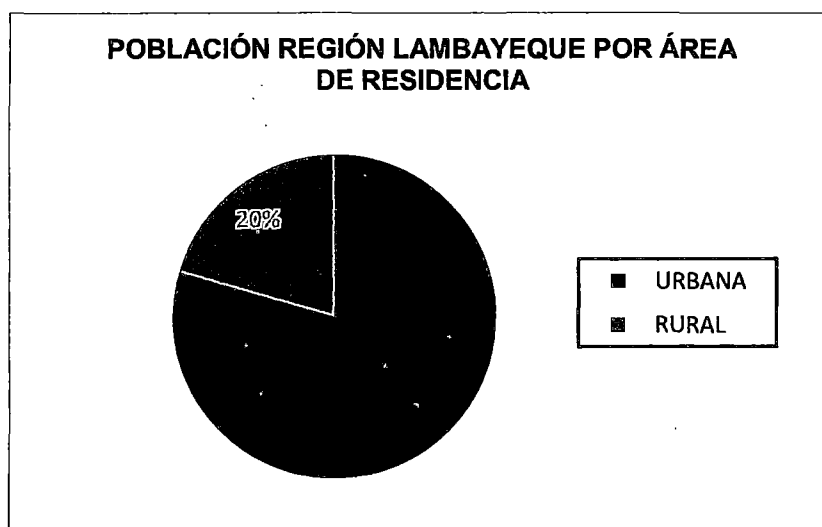


GRÁFICO N° 4.3



Fuente: - INEI - Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda
- Elaboración Propia

La tasa de crecimiento más elevada de toda la región le corresponde al distrito de Pimentel con 4.06%, seguido de San José con 3.74%, Pítipo con 2.49%, Lambayeque con 2.46%, J. L. Ortiz con 2.19 %, Reque con 2.05 %. Entre los distritos con la menor tasa de crecimiento tenemos a Picsi con una tasa negativa de -10.35%, M. A. Mesones Muro con -8.35%, Saña con -8.25%, Chóchope con -1.24%, Puerto Eten con -0.71%, Nueva Arica con -0.68%, Oytún con -0.35%, Eten con -0.34%, Salas con -0.20%. (Ver cuadro N° 4.2).

CUADRO N° 4.1

POBLACIÓN TOTAL REGIÓN LAMBAYEQUE SEGÚN PROVINCIAS Y DISTRITOS						
PROVINCIAS Y DISTRITOS	1993			2007		
	TOTAL	URBANA	RURAL	TOTAL	URBANA	RURAL
Provincia CHICLAYO	617,881	566,027	51,854	757,452	708,279	49,173
CHICLAYO	239,887	234,023	5,864	260,948	260,794	154
CHONGOYAPE	17,324	12,876	4,448	17,540	13,438	4,102
ETEN	11,195	10,978	217	10,673	10,419	254
ETEN PUERTO	2,472	2,472	-	2,238	2,238	-
JOSÉ LEONARDO ORTIZ	119,433	118,466	967	161,717	161,110	607
LA VICTORIA	60,249	59,047	1,202	77,699	74,779	2,920
LAGUNAS	8,153	5,434	2,719	9,351	6,548	2,803
MONSEFÚ	27,986	20,609	7,377	30,123	22,165	7,958
NUEVA ARICA	2,662	1,809	853	2,420	1,733	687
OYOTÚN	10,452	5,075	5,377	9,954	5,518	4,436
PICSI	41,294	34,962	6,332	8,942	7,689	1,253
PIMENTEL	18,524	12,468	6,056	32,346	27,759	4,587
REQUE	9,483	7,863	1,620	12,606	9,626	2,980
SANTA ROSA	8,641	8,518	123	10,965	10,827	138
SAÑA	40,126	31,427	8,699	12,013	9,408	2,605
CAYALTÍ	-	-	-	16,557	13,681	2,876
PÁTAPO	-	-	-	20,876	17,734	3,142
POMALCA	-	-	-	23,092	20,273	2,819
PUCALÁ	-	-	-	9,272	6,999	2,273
TUMÁN	-	-	-	28,120	25,541	2,579
Provincia LAMBAYEQUE	210,537	93,112	117,425	259,274	125,294	133,980
LAMBAYEQUE	45,090	35,042	10,048	63,386	48,273	15,113
CHÓCHOPE	1,465	246	1,219	1,231	294	937
ÍLLIMO	8,972	4,416	4,556	9,107	4,699	4,408
JAYANCA	11,681	6,770	4,911	15,042	7,282	7,760
MOCHUMÍ	16,628	5,981	10,647	18,043	6,963	11,080
MÓRROPE	29,902	5,341	24,561	39,174	9,050	30,124
MOTUPE	20,738	10,968	9,770	24,011	13,382	10,629
OLMOS	31,045	7,857	23,188	36,595	9,807	26,788
PACORA	6,322	3,187	3,135	6,795	3,599	3,196
SALAS	13,368	1,698	11,670	12,998	3,248	9,750
SAN JOSÉ	7,219	5,960	1,259	12,078	10,781	1,297
TÚCUME	18,107	5,646	12,461	20,814	7,916	12,898
Provincia FERREÑAFE	1,013,172	760,077	253,095	1,209,010	936,895	272,115
FERREÑAFE	28,885	27,544	1,341	32,665	31,777	888
CAÑARIS	11,118	170	10,948	13,038	323	12,715
INCAHUASI	13,316	817	12,499	14,230	1,164	13,066
M. A. MESONES MURO	13,842	9,657	4,185	4,083	1,483	2,600
PÍTIPO	14,221	2,283	11,938	20,080	5,786	14,294
PUEBLO NUEVO	10,995	9,998	997	12,046	11,128	918
TOTAL REGIONAL	920,795	709,608	211,187	1,112,868	885,234	227,634

Fuente: - INEI - Censos Nacionales 1993 y 2007.
- Elaboración Propia.

CUADRO N° 4.2

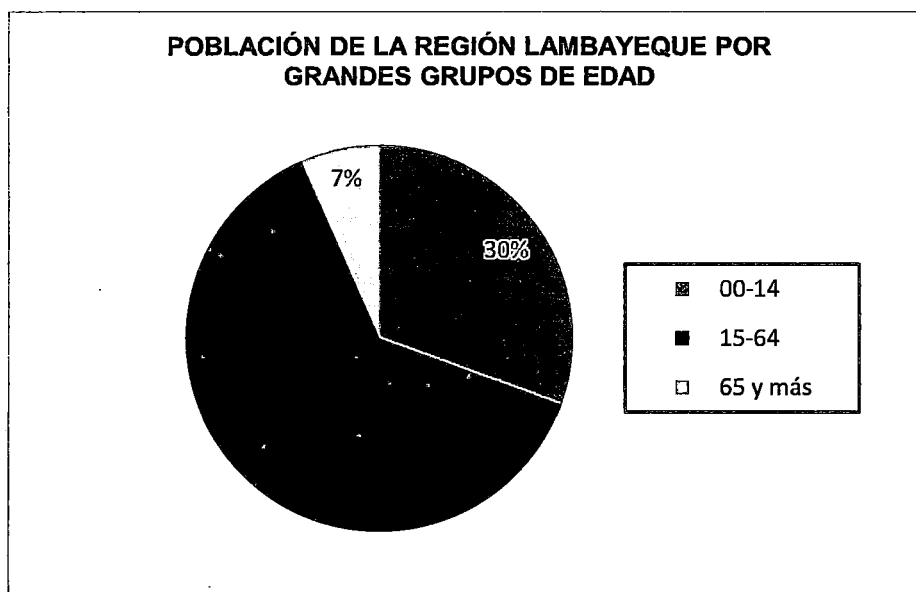
PROVINCIAS Y DISTRITOS	TASA DE GREGIMIENTO INTERGENSAL PERIODO 1993-2007		
	T.C. total	T.C. urbana	T.C. rural
Provincia CHICLAYO	1.47	1.61	-0.38
CHICLAYO	0.60	0.78	-22.89
CHONGOYAPE	0.09	0.31	-0.58
ETEN	-0.34	-0.37	1.13
ETEN PUERTO	-0.71	-0.71	-
JOSÉ LEONARDO ORTIZ	2.19	2.22	-3.27
LA VICTORIA	1.83	1.70	6.55
LAGUNAS	0.98	1.34	0.22
MONSEFÚ	0.53	0.52	0.54
NUEVA ARICA	-0.68	-0.31	-1.53
OYOTÚN	-0.35	0.60	-1.36
PICSI	-10.35	-10.25	-10.93
PIMENTEL	4.06	5.88	-1.96
REQUE	2.05	1.46	4.45
SANTA ROSA	1.72	1.73	0.83
SAÑA	-8.25	-8.25	-8.25
CAYALTÍ	-	-	-
PÁTAPO	-	-	-
POMALCA	-	-	-
PUCALÁ	-	-	-
TUMÁN	-	-	-
Provincia LAMBAYEQUE	1.50	2.14	0.95
LAMBAYEQUE	2.46	2.31	2.96
CHÓCHOPE	-1.24	1.28	-1.86
ÍLLIMO	0.11	0.44	-0.24
JAYANCA	1.82	0.52	3.32
MOCHUMÍ	0.59	1.09	0.29
MÓRROPE	1.95	3.84	1.47
MOTUPE	1.05	1.43	0.60
OLMOS	1.18	1.60	1.04
PACORA	0.52	0.87	0.14
SALAS	-0.20	4.74	-1.28
SAN JOSÉ	3.74	4.32	0.21
TÚCUME	1.00	2.44	0.25
Provincia FERREÑAFE	0.29	1.51	0.52
FERREÑAFE	0.88	1.03	-2.90
CAÑARIS	1.14	4.69	1.07
INCAHUASI	0.48	2.56	0.32
M. A. MESONES MURO	-8.35	-12.53	-3.34
PÍTIPO	2.49	6.87	1.29
PUEBLO NUEVO	0.65	0.77	-0.59

Fuente: - INEI - Censos Nacionales 1993 y 2007.
- Elaboración Propia.

En lo que respecta a la estructura poblacional según grandes grupos de edad, el 63% del total, es decir 698,969 habitantes, fluctúa entre los 15 hasta los 64 años de edad, un 30% (340,295 hab.) fluctúa entre los 0 y 14 años y el 7% restante (73,604 hab.) fluctúa entre los 65 a más años de edad. (Ver gráfico N° 4.4).

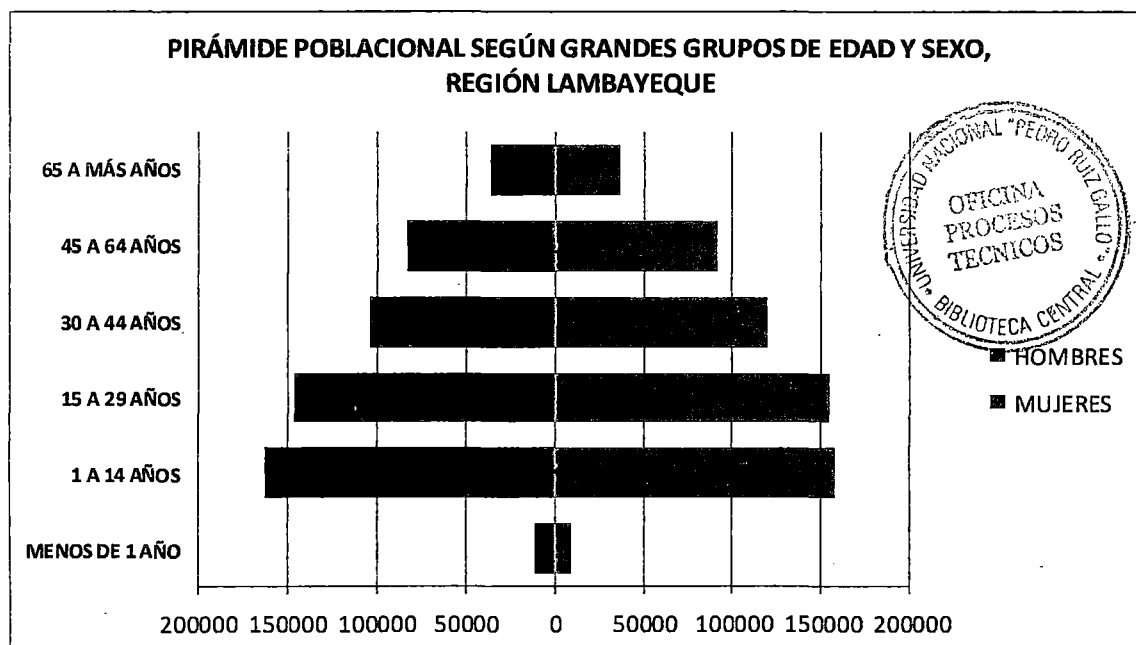
La población de la región Lambayeque se caracteriza principalmente por ser una población relativamente joven, tal como podemos observar, la pirámide poblacional es de tipo expansivo ya que presenta un notorio crecimiento en la población tanto adolescente como infantil, lo que indica una alta tasa de natalidad. Asimismo en la región existe una cantidad relativamente mayor de mujeres con respecto a la de varones, el índice de masculinidad es de 95 varones por cada 100 mujeres.

GRÁFICO N° 4.4



Fuente: - INEI-Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda.
- Elaboración Propia.

GRÁFICO N° 4.5



Fuente: - INEI-Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda.
- Elaboración Propia.

4.1.1.2. Proyecciones de crecimiento poblacional en el ámbito regional.

Según los censos de 1993 y 2007; y según las tasas de crecimiento estipuladas en el Plan de Ordenamiento Territorial para la región Lambayeque, se estima que actualmente alberga 1'211,807 habitantes, proyectándose a 1'247,764 habitantes en 2015 y a 1'365,403 en 2021. En lo que respecta al ámbito provincial, en el año 2013, Chiclayo se mantiene como la provincia más poblada ocupando el 68.13% (823,623 hab.) del total regional, proyectándose a más de 850,200 hab. para el año 2015 y a más de 930,500 hab. para el año 2021; en segundo lugar la provincia de Lambayeque con el 23.51% (284,926 hab.) proyectándose a más de 294,200 hab. para el año 2015 y a más de 324,600 en el año 2021; en tercer lugar la provincia de Ferreñafe con el 8.36% (101,259 hab.) proyectándose a los 103,200 hab. para el año 2015 y a más de 110, 100 hab. para el año 2021.

Con respecto al ámbito distrital, en la provincia de Chiclayo, en el año 2013, el distrito más poblado sigue siendo Chiclayo con 281,483 hab. aproximadamente, representando el 34.09% del total provincial, proyectándose a más de 288,600 hab. en 2015 y

a más de 311,300 hab. para el año 2021; seguido de J. L. Ortiz con el 22.30% (184,139 hab.), La Victoria con el 10.49 % (86,645 hab.) y Pimentel con el 4.97% (41,070 hab.). Asimismo entre los distritos menos poblados se encuentran Puerto Eten con 2,145 hab. aproximadamente, representando el 0.26% del total provincial, proyectándose a 2,114 hab. en 2015 y a 2,026 hab. para el año 2021 dado su tasa de crecimiento negativa, seguido de Nueva Arica con 0.28% (2,323 hab.) Pucalá con 1.10% (9,043 hab.), Picsi con 1.12% (9,257 hab.), Oyotún con 1.18% (9,747 hab.), entre otros.

En la provincia de Lambayeque, según estimaciones al año 2013, el distrito más poblado es Lambayeque con 73,347 hab. aproximadamente, representando el 25.74% del total provincial, proyectándose a albergar más de 77,000 hab. para el año 2015 y más de 89,000 hab. para el año 2021; seguido de Mórrope con el 15.44 % (43,981 hab.), Olmos con el 13.78 % (39,268 hab.). Asimismo el distrito menos poblado es Chóchope con 0.40% (1,143 hab.) proyectándose a 1,114 hab. en el año 2015 y a 1,034 hab. para el año 2021 debido a su tasa de crecimiento negativa; seguido de Pacora con 2.46 % (7,008 hab.), entre otros.

En la provincia de Ferreñafe, en el año 2013, el distrito más poblado es Ferreñafe con 34,433 hab. aproximadamente, representando el 34.0% del total provincial, proyectándose a albergar más de 35,000 hab. en 2015 y más de 36,900 hab. en el año 2021, seguido de Pítipa con el 22.99 % (23,280 hab.). Asimismo el distrito menos poblado es M. A. Mesones Muro con 2,420 hab. Representando 2.39% del total provincial, proyectándose a 2,032 hab. en 2015 y 1,204 habitantes en el año 2021, a causa de su tasa de crecimiento negativa. (Ver cuadro N° 4.3)³.

³ Las tasas de crecimiento utilizadas para las proyecciones poblacionales con respecto a la provincia de Chiclayo y sus respectivos distritos presentadas en este acápite, se encuentran basadas en lo consignado en el apartado: "Proyecciones de Población al año de alcance del estudio" del Estudio de Diagnóstico y zonificación de la Provincia de Chiclayo realizado por el Gobierno Regional de Lambayeque – Subgerencia de Planificación estratégica y Ordenamiento Territorial.

CUADRO N° 4.3

PROYECCIÓN POBLACIÓN TOTAL REGIÓN LAMBAYEQUE SEGÚN PROVINCIAS Y DISTRITOS					
PROVINCIAS Y DISTRITOS	2010	2012	2015	2021	T.C.
Provincia CHICLAYO	790,505	825,623	850,252	930,546	1.47
CHICLAYO	271,021	281,483	288,680	311,397	1.27
CHONGOYAPE	17,587	17,634	17,665	17,759	0.09
ETEN	10,564	10,456	10,386	10,176	-0.34
ETEN PUERTO	2,191	2,145	2,114	2,026	-0.70
JOSÉ LEONARDO ORTIZ	172,564	184,139	192,284	218,945	2.19
LA VICTORIA	82,050	86,645	89,849	100,193	1.83
LAGUNAS	9,630	9,917	10,113	10,724	0.98
MONSEFÚ	30,602	31,089	31,416	32,422	0.53
NUEVA ARICA	2,371	2,323	2,292	2,200	-0.68
OYOTÚN	9,850	9,747	9,680	9,480	-0.35
PICSI	9,098	9,257	9,363	9,692	0.58
PIMENTEL	36,448	41,070	44,473	56,469	4.06
REQUE	13,399	14,242	14,832	16,756	2.05
SANTA ROSA	11,539	12,143	12,563	13,913	1.72
SAÑA	12,064	12,115	12,148	12,251	0.14
CAYALTÍ	16,093	15,642	15,350	14,502	-0.94
PÁTAPO	21,543	22,231	22,701	24,174	1.05
POMALCA	23,856	24,645	25,186	26,881	1.09
PUCALÁ	9,157	9,043	8,969	8,748	-0.42
TUMÁN	28,878	29,656	30,188	31,838	0.89
Provincia LAMBAYEQUE	271,693	284,926	294,229	324,666	1.50
LAMBAYEQUE	68,185	73,347	77,004	89,106	2.46
CHÓCHOPE	1,186	1,143	1,114	1,034	-1.24
ÍLLIMO	9,136	9,165	9,185	9,244	0.11
JAYANCA	15,880	16,764	17,381	19,370	1.82
MOCHUMÍ	18,362	18,686	18,905	19,578	0.59
MÓRROPE	41,508	43,981	45,711	51,321	1.95
MOTUPE	24,777	25,567	26,108	27,801	1.05
OLMOS	37,908	39,268	40,201	43,137	1.18
PACORA	6,901	7,008	7,081	7,303	0.52
SALAS	12,920	12,843	12,791	12,638	-0.20
SAN JOSÉ	13,486	15,059	16,208	20,208	3.74
TÚCUME	21,445	22,095	22,539	23,926	1.00
Provincia FERREÑAFE	98,510	101,259	103,283	110,191	0.29
FERREÑAFE	33,537	34,433	35,043	36,940	0.88
CAÑARIS	13,491	13,959	14,281	15,290	1.14
INCAHUASI	14,434	14,641	14,780	15,207	0.48
M. A. MESONES MURO	3,143	2,420	2,032	1,204	-8.35
PÍTIPO	21,621	23,280	24,456	28,353	2.49
PUEBLO NUEVO	12,284	12,527	12,691	13,197	0.65
TOTAL REGIONAL	1,160,708	1,194,402	1,247,764	1,365,403	

Fuente: - INEI-Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda; Estudio de Diagnóstico y Zonificación de la Provincia de Chiclayo - Gobierno Regional de Lambayeque.
- Elaboración Propia.

4.1.1.3. Dinámica demográfica en Chiclayo Metropolitano.

Actualmente el sistema urbano de Chiclayo incluye el territorio de dos capitales provinciales (Chiclayo y Lambayeque), 12 de los 38 distritos en un radio medio de 15 kilómetros con un área de continuo urbano de 6.00 Has. de mancha urbana y concentra el 62% de la población de la región Lambayeque. En Chiclayo, el núcleo del sistema (Chiclayo, José Leonardo Ortiz y La Victoria) ya superó los 500,000 habitantes según el Censo del 2007 y su área metropolitana esta próxima a los 800,000 habitantes.

A la fecha se estima que el área metropolitana de Chiclayo alberga 754,700 habitantes, concentrándose el 71.2 % en los distritos de: Chiclayo (36.0 %), J.L. Ortiz (23.9 %) y La Victoria (11.3 %).

La dinámica demográfica metropolitana presenta una importante reducción en la concentración poblacional en el distrito de Chiclayo, pasando de 43.60 % en 1993, 37.39 % en 2007 hasta 36.0 % en 2013, con proyección a reducirse hasta el 33.7 % en el año 2024, dicha reducción se originó desde la creación del distrito de La Victoria, el mismo que mantiene un casi constante 11% desde el año 2007 hasta 2024 según proyecciones realizadas.

Por otro lado destaca el distrito de José Leonardo Ortiz, que presenta un incremento constante en su concentración poblacional, pasando de 23.17 % en 2007, 23.90 % en 2013, con proyección a concentrar el 25 % de la población metropolitana en el año 2024. Asimismo el distrito de Lambayeque muestra un incremento importante en su dinámica poblacional, pasando de 9.08 % en 2007; 9.50 % en 2013, con proyección a albergar el 10 % de la población metropolitana en 2024.

Destaca también el distrito de Pimentel, considerado como área de expansión natural del sistema metropolitano de Chiclayo, que concentró el 4.63 % en 2007; el 5.1 % en 2013 y se proyecta al 6% para el año 2024; incrementando así su población de 18,594 hab. en 1993; 32,346 hab. en 2007; hasta 38,506 hab. en 2013 proyectándose a albergar 49,129 hab. aproximadamente, en el año 2024.

Cabe resaltar el crecimiento poblacional que ha tenido lugar en los distritos de José Leonardo Ortiz y Lambayeque que han pasado de 119,433 y 45,090 habitantes en 1993; a 180,140 y 71,368 habitantes en 2013; los cuales según las proyecciones realizadas llegarían a albergar 213,062 y 85,603 habitantes respectivamente, en 2024.

Los distritos que presentan el menor crecimiento poblacional, e incluso decrecimiento poblacional dada su tasa negativa, a nivel metropolitano son Monsefú que pasó de 27,986 habitantes en 1993 a 31,043 habitantes en 2013; proyectándose a los 32,000 habitantes para el año 2024; Ciudad Eten que pasó de 11,195 habitantes en 1993 a 10,449 habitantes en 2013, proyectándose a los 10,039 habitantes en 2024; y Puerto Eten que pasó de 2,472 habitantes en 1993 a 2,139 habitantes en 2013, proyectándose a los 1,954 habitantes en 2024.

El sistema metropolitano ha tenido un incremento de más de 204,600 habitantes, desde 1993 hasta 2013, con proyección a albergar 853,239 habitantes para el año 2024, es decir un aumento de más de 98,400 habitantes.

En el caso de la población rural, si bien se aprecia un ligero incremento en términos absolutos a nivel de sistema metropolitano (34,733 en 1993 a 42,267 en 2013) se puede decir que en los distritos costeros como Pimentel y San José la tendencia es decreciente.

CUADRO N° 4.4

POBLACIÓN TOTAL DE CHICLAYO METROPOLITANO SEGÚN DISTRITOS									
DISTRITOS	CENSO 1993			CENSO 2007			TASA DE CRECIMIENTO INTERGENSAL		
	TOTAL	URBANA	RURAL	TOTAL	URBANA	RURAL	TOTAL	URBANA	RURAL
CHICLAYO	239,887	234,023	5,864	260,948	260,794	154	0.60	0.78	-22.89
JOSÉ LEONARDO ORTIZ	119,433	118,466	967	161,717	161,110	607	2.19	2.22	-3.27
LA VICTORIA	60,249	59,047	1,202	77,699	74,779	2,920	1.83	1.70	6.55
PIMENTEL	18,524	12,468	6,056	32,346	27,759	4,587	4.06	5.88	-1.96
MONSEFÚ	27,986	20,609	7,377	30,123	22,165	7,958	0.53	0.52	0.54
POMALCA	-	-	-	23,092	20,273	2,819	-	-	-
REQUE	9,483	7,863	1,620	12,606	9,626	2,980	2.05	1.46	4.45
SANTA ROSA	8,641	8,518	123	10,965	10,827	138	1.72	1.73	0.83
ETEN	11,195	10,978	217	10,673	10,419	254	-0.34	-0.37	1.13
ETEN PUERTO	2,472	2,472	0	2,238	2,238	0	-0.71	-0.71	0.00
LAMBAYEQUE	45,090	35,042	10,048	63,386	48,273	15,113	2.46	2.31	2.96
SAN JOSÉ	7,219	5,960	1,259	12,078	10,781	1,297	3.74	4.32	0.21
TOTAL	550,179	515,446	34,733	697,871	659,044	38,827			

Fuente: - INEI - Censos Nacionales de Población y de Vivienda 1993, 2007.
- Elaboración Propia.

CUADRO N° 4.5

PROYECCIÓN DE CRECIMIENTO POBLACIONAL DE CHICLAYO METROPOLITANO SEGÚN DISTRITOS												
DISTRITOS	CENSO 2007						2009					
	TOTAL		URBANA		RURAL		TOTAL		URBANA		RURAL	
	CANTIDAD	%	CANTIDAD		CANTIDAD	%	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%
CHICLAYO	260,948	37.4	260,794	99.9	154	0.1	264,618	36.9	264,618	100.0	0	0.0
JOSÉ LEONARDO ORTIZ	161,717	23.2	161,110	99.6	607	0.4	167,758	23.4	167,202	99.7	556	0.3
LA VICTORIA	77,699	11.1	74,779	96.2	2,920	3.8	80,191	11.2	77,026	96.1	3,165	3.9
PIMENTEL	32,346	4.6	27,759	85.8	4,587	14.2	34,320	4.8	29,943	87.2	4,377	12.8
MONSEFÚ	30,123	4.3	22,165	73.6	7,958	26.4	30,428	4.2	22,387	73.6	8,041	26.4
POMALCA	23,092	3.3	20,273	87.8	2,819	12.2	23,493	3.3	20,500	87.3	2,993	12.7
REQUE	12,606	1.8	9,626	76.4	2,980	23.6	13,052	1.8	9,878	75.7	3,174	24.3
SANTA ROSA	10,965	1.6	10,827	98.7	138	1.3	11,297	1.6	11,157	98.8	140	1.2
ETEN	10,673	1.5	10,419	97.6	254	2.4	10,598	1.5	10,339	97.6	259	2.4
ETEN PUERTO	2,238	0.3	2,238	100.0	0	0.0	2,205	0.3	2,205	100.0	0	0.0
LAMBAYEQUE	63,386	9.1	48,273	76.2	15,113	23.8	66,000	9.2	50,163	76.0	15,837	24.0
SAN JOSÉ	12,078	1.7	10,781	89.3	1,297	10.7	12,772	1.8	11,470	89.8	1,302	10.2
TOTAL	697,871	100.0	659,044		38,827		716,732	100.0	676,888	-	39,844	-

Fuente: - Plan de Desarrollo Urbano Ambiental 2010-2015; Capítulo III: Diagnóstico Urbano; Diagnóstico de los Subsistemas – Demográfico.
- Elaboración: Equipo Técnico del Plan de Desarrollo Urbano Ambiental Metropolitano Chiclayo 2010-2015.

CUADRO N° 4.6

PROYECCIÓN DE CRECIMIENTO POBLACIONAL DE CHICLAYO METROPOLITANO SEGÚN DISTRITOS												
DISTRITOS	2013						2015					
	TOTAL		URBANA		RURAL		TOTAL		URBANA		RURAL	
	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%
CHICLAYO	271,381	36.0	271,381	100.0	0	0.0	273,718	35.5	273,718	100.0	0	0.0
JOSÉ LEONARDO ORTIZ	180,140	23.9	179,682	99.7	458	0.3	186,046	24.1	185,641	99.8	405	0.2
LA VICTORIA	85,289	11.3	81,607	95.7	3,682	4.3	87,731	11.4	83,817	95.5	3,914	4.5
PIMENTEL	38,506	5.1	34,538	89.7	3,968	10.3	40,365	5.2	36,612	90.7	3,754	9.3
MONSEFÚ	31,043	4.1	22,835	73.6	8,208	26.4	31,348	4.1	23,057	73.6	8,291	26.4
POMALCA	24,313	3.2	20,998	86.4	3,315	13.6	24,704	3.2	21,305	86.2	3,398	13.8
REQUE	13,969	1.9	10,390	74.4	3,579	25.6	14,403	1.9	10,638	73.9	3,766	26.1
SANTA ROSA	11,974	1.6	11,829	98.8	144	1.2	12,300	1.6	12,153	98.8	147	1.2
ETEN	10,449	1.4	10,180	97.4	269	2.6	10,375	1.3	10,101	97.4	275	2.6
ETEN PUERTO	2,139	0.3	2,139	100.0	0	0.0	2,105	0.3	2,105	100.0	0	0.0
LAMBAYEQUE	71,368	9.5	54,038	75.7	17,329	24.3	73,917	9.6	55,885	75.6	18,032	24.4
SAN JOSÉ	14,218	1.9	12,905	90.8	1,313	9.2	14,885	1.9	13,566	91.1	1,319	8.9
	754,790	100.0	712,523	-	42,267	-	771,898	100.0	728,597	-	43,301	-

Fuente: - Plan de Desarrollo Urbano Ambiental 2010-2015; Capítulo III: Diagnóstico Urbano; Diagnóstico de los Subsistemas – Demográfico.
- Elaboración: Equipo Técnico del Plan de Desarrollo Urbano Ambiental Metropolitano Chiclayo 2010-2015.

CUADRO N° 4.7

PROYECCIÓN DE CRECIMIENTO POBLACIONAL DE CHICLAYO METROPOLITANO SEGÚN DISTRITOS												
DISTRITOS	2019						2024					
	TOTAL		URBANA		RURAL		TOTAL		URBANA		RURAL	
	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%
CHICLAYO	279,662	34.6	279,662	100.0	0	0.0	287,184	33.7	287,184	100.0	0	0.0
JOSÉ LEONARDO ORTIZ	197,961	24.5	197,663	99.8	298	0.2	213,062	25.0	212,892	99.9	170	0.1
LA VICTORIA	92,655	11.5	88,264	95.3	4,391	4.7	98,887	11.6	92,010	93.0	6,877	7.0
PIMENTEL	44,193	5.5	40,866	92.5	3,327	7.5	49,129	5.8	44,510	90.6	4,619	9.4
MONSEFÚ	31,954	4.0	23,499	73.5	8,455	26.5	32,718	3.8	23,878	73.0	8,840	27.0
POMALCA	25,498	3.2	21,502	84.3	3,996	15.7	26,501	3.1	22,171	83.7	4,330	16.3
REQUE	15,283	1.9	11,137	72.9	4,146	27.1	16,398	1.9	11,565	70.5	4,833	29.5
SANTA ROSA	12,956	1.6	12,805	98.8	151	1.2	13,786	1.6	13,356	96.9	430	3.1
ETEN	10,226	1.3	9,940	97.2	286	2.8	10,039	1.2	9,807	97.7	232	2.3
ETEN PUERTO	2,037	0.3	2,037	100.0	0	0.0	1,954	0.2	1,954	100.0	0	0.0
LAMBAYEQUE	79,069	9.8	59,614	75.4	19,455	24.6	85,603	10.0	64,339	75.2	21,264	24.8
SAN JOSÉ	16,243	2.0	14,914	91.8	1,329	8.2	17,978	2.1	16,635	92.5	1,343	7.5
TOTAL	807,737	100.0	761,903	-	45,834	-	853,239	100.0	800,301	-	52,938	-

Fuente: - Plan de Desarrollo Urbano Ambiental 2010-2015; Capítulo III: Diagnóstico Urbano; Diagnóstico de los Subsistemas – Demográfico.
- Elaboración: Equipo Técnico del Plan de Desarrollo Urbano Ambiental Metropolitano Chiclayo 2010-2015.

CUADRO N° 4.8

TASAS DE CRECIMIENTO POBLACIONAL ESTIMADA DE CHICLAYO METROPOLITANO SEGÚN DISTRITOS															
DISTRITOS	2007-2009			2009-2013			2013-2015			2015-2019			2019-2024		
	TOTAL	URBANA	RURAL	TOTAL	URBANA	RURAL	TOTAL	URBANA	RURAL	TOTAL	URBANA	RURAL	TOTAL	URBANA	RURAL
CHICLAYO	0.70	0.73	-100.00	0.63	0.63	0.00	0.57	0.57	0.00	0.54	0.54	0.00	0.53	0.53	0.00
JOSE LEONARDO ORTIZ	1.85	1.87	-4.29	1.80	1.82	-4.72	1.74	1.76	-5.14	1.56	1.58	-7.39	1.48	1.50	-10.62
LA VICTORIA	1.59	1.49	4.11	1.55	1.45	3.86	1.51	1.42	3.60	1.37	1.30	2.92	1.31	0.83	9.39
PIMENTEL	3.01	3.86	-2.32	2.92	3.63	-2.42	2.72	3.41	-2.53	2.29	2.79	-2.97	2.14	1.72	6.78
MONSEFU	0.50	0.50	0.52	0.50	0.50	0.52	0.50	0.49	0.51	0.48	0.48	0.49	0.47	0.32	0.89
POMALCA *	0.86	0.56	3.04	0.86	0.60	2.59	0.84	0.64	2.14	0.79	0.23	4.13	0.77	0.61	1.62
REQUE	1.75	1.30	3.20	1.71	1.27	3.05	1.65	1.24	2.89	1.49	1.15	2.43	1.42	0.76	3.11
SANTA ROSA	1.50	1.51	0.72	1.47	1.47	0.78	1.43	1.44	0.84	1.31	1.32	0.63	1.25	0.85	23.28
ETEN	-0.35	-0.38	0.98	-0.35	-0.39	0.98	-0.35	-0.39	0.98	-0.36	-0.40	1.01	-0.37	-0.27	-4.10
ETEN PUERTO	-0.74	-0.74	0.00	-0.76	-0.76	0.00	-0.77	-0.77	0.00	-0.81	-0.81	0.00	-0.83	-0.83	0.00
LAMBAYEQUE	2.04	1.94	2.37	1.97	1.88	2.28	1.91	1.82	2.19	1.70	1.63	1.92	1.60	1.54	1.79
SAN JOSE	2.83	3.15	0.19	2.72	2.99	0.20	2.58	2.84	0.21	2.21	2.40	0.19	2.05	2.21	0.21

Fuente: - Plan de Desarrollo Urbano Ambiental 2010-2015; Capítulo III: Diagnóstico Urbano; Diagnóstico de los Subsistemas – Demográfico.
- Elaboración propia.

4.1.1.4. Población Económicamente Activa actual y tendencial en la región Lambayeque.

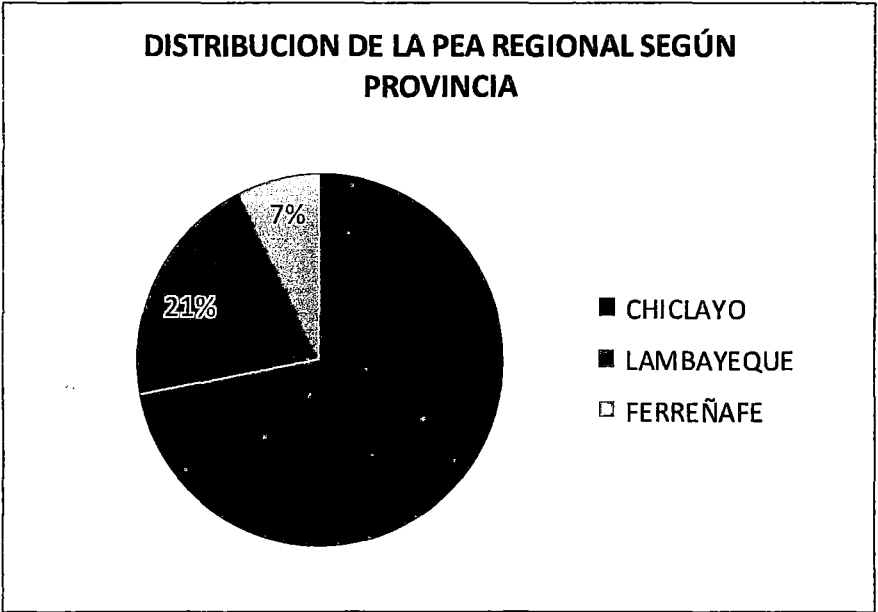
Según el Instituto Nacional de Estadística – Censo 2007, la región Lambayeque alberga una población económicamente activa de aproximadamente 394,900 personas con edades de 15 años a más, que representan el 35.5% de la población regional, con una tasa de crecimiento inter censal de 2.76%; la mayor parte de dicha PEA regional se concentra en la provincia de Chiclayo con un 72% (283,517 personas), en Lambayeque el 21% (82,011 personas) y en Ferreñafe el 7% restante (29,380 personas). (Ver gráfico N° 4.6)

En la PEA regional según grandes grupos de edad, la mayor proporción se concentra en el grupo de 30 a 44 años con un 36.4% (143, 696 personas.), en segundo lugar se encuentra el grupo de 15 a 29 años con 34.0% (134,417 personas), en tercer lugar el grupo de 45 a 64 años con 25.4% (100,133 personas) y por último se encuentra el grupo de 65 años a más con 4.2% (16,662 personas); dichas proporciones se repiten a nivel provincial. (Ver gráfico N° 4.7)

Con respecto al área urbana y rural se tiene que el 82.7% (326,881 personas) de la fuerza laboral se encuentra concentrada en área urbana, de la cual el 94.5% se encuentra ocupada y el 5.5% se encuentra desocupada; el 17.3% restante se encuentra en área rural (68,127 personas) de la cual el 94.0% se encuentra ocupada y el 6.0% se encuentra desocupada.

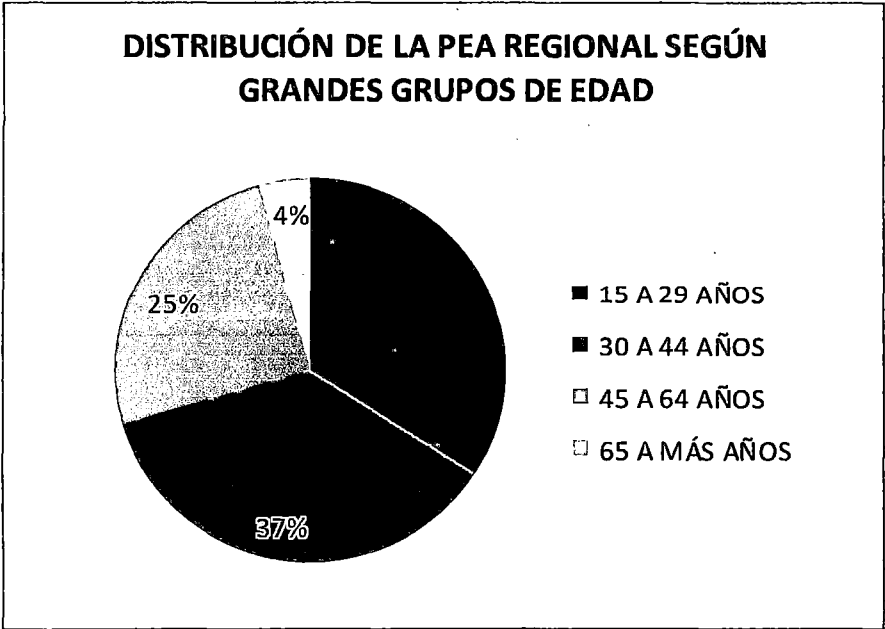
A nivel provincial, el 94.1% de la PEA de Chiclayo se encuentra en zona urbana y el 5.9% en zona rural; en Ferreñafe el 59.1% de la PEA se encuentra en zona urbana y el 40.9% se encuentra en zona rural; en Lambayeque el 51.9% de la PEA se encuentra en zona urbana y el 48.1% se encuentra en zona rural. (Ver cuadro N° 4.9).

GRÁFICO N° 4.6



Fuente: INEI - Censo Nacional de Población y de Vivienda 2007.

GRÁFICO N° 4.7



Fuente: INEI - Censo Nacional de Población y de Vivienda 2007.

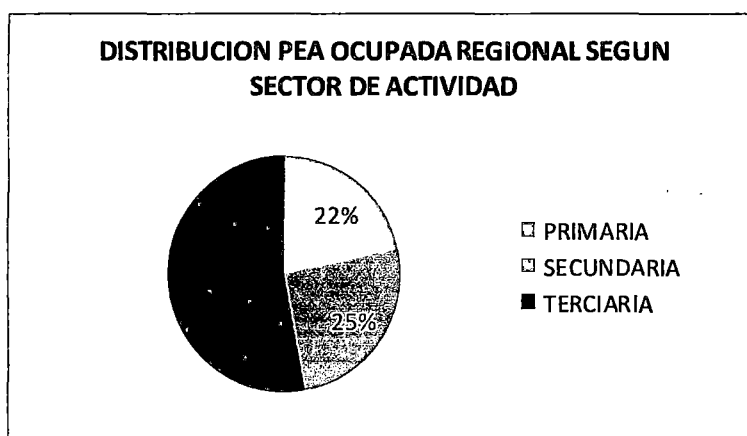
CUADRO N° 4.9

POBLACIÓN ECONOMICAMENTE ACTIVA REGIÓN LAMBAYEQUE, CENSO 2007															
PROVINCIAS		TOTAL		URBANA						RURAL					
				OCUPADA		DESOCUPADA		TOTAL		OCUPADA		DESOCUPADA		TOTAL	
		CANTIDAD	%	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%
RANGO DE EDADES	Provincia CHICLAYO	283,517	71.8	252,918	94.8	13,963	5.2	266,881	94.1	15,611	93.8	1,025	6.2	16,636	5.9
	15 A 29 AÑOS	95,318	33.6	81,398	91.3	7,767	8.7	89,165	93.5	5,560	90.4	593	9.6	6,153	6.5
	30 A 44 AÑOS	106,030	37.4	96,552	96.3	3,759	3.7	100,311	94.6	5,455	95.4	264	4.6	5,719	5.4
	45 A 64 AÑOS	72,034	25.4	66,054	97.0	2,067	3.0	68,121	94.6	3,769	96.3	144	3.7	3,913	5.4
	65 A MÁS AÑOS	10,135	3.6	8,914	96.0	370	4.0	9,284	91.6	827	97.2	24	2.8	851	8.4
	Provincia LAMBAYEQUE	82,011	20.8	39,880	93.8	2,653	6.2	42,533	51.9	37,043	93.8	2,435	6.2	39,478	48.1
	15 A 29 AÑOS	29,337	35.8	12,901	90.3	1,388	9.7	14,289	48.7	13,800	91.7	1,248	8.3	15,048	51.3
	30 A 44 AÑOS	27,312	33.3	14,356	95.7	645	4.3	15,001	54.9	11,725	95.2	586	4.8	12,311	45.1
	45 A 64 AÑOS	20,420	24.9	10,722	95.5	500	4.5	11,222	55.0	8,764	95.3	434	4.7	9,198	45.0
	65 A MÁS AÑOS	4,942	6.0	1,901	94.1	120	5.9	2,021	40.9	2,754	94.3	167	5.7	2,921	59.1
	Provincia FERREÑAFE	29,380	7.4	15,931	91.7	1,436	8.3	17,367	59.1	11,365	94.6	648	5.4	12,013	40.9
	15 A 29 AÑOS	9,762	33.2	4,660	86.2	744	13.8	5,404	55.4	4,053	93.0	305	7.0	4,358	44.6
	30 A 44 AÑOS	10,354	35.2	5,983	94.0	380	6.0	6,363	61.5	3,788	94.9	203	5.1	3,991	38.5
	45 A 64 AÑOS	7,679	26.1	4,532	94.5	264	5.5	4,796	62.5	2,771	96.1	112	3.9	2,883	37.5
	65 A MÁS AÑOS	1,585	5.4	756	94.0	48	6.0	804	50.7	753	96.4	28	3.6	781	49.3
	Región LAMBAYEQUE	394,908	100.0	308,729	94.5	18,052	5.5	326,781	82.7	64,019	94.0	4,108	6.0	68,127	17.3
	15 A 29 AÑOS	134,417	34.0	98,959	90.9	9,899	9.1	108,858	81.0	23,413	91.6	2,146	8.4	25,559	19.0
	30 A 44 AÑOS	143,696	36.4	116,891	96.1	4,784	3.9	121,675	84.7	20,968	95.2	1,053	4.8	22,021	15.3
	45 A 64 AÑOS	100,133	25.4	81,308	96.6	2,831	3.4	84,139	84.0	15,304	95.7	690	4.3	15,994	16.0
	65 A MÁS AÑOS	16,662	4.2	11,571	95.6	538	4.4	12,109	72.7	4,334	95.2	219	4.8	4,553	27.3

Fuente: - INEI - Censo Nacional de Población y de Vivienda 2007.
- Elaboración propia.

Asimismo del total de la PEA ocupada regional, el 22% se dedica a la actividad primaria en la que sobresalen la agricultura (95.9%), la pesca (3.1%) y la minería (1.0%); el 25% se dedica a la actividad secundaria en la que sobresalen la construcción (22.3%), transportes (42.4%) e industria manufacturera (35.2%); el 53% se dedica a la actividad terciaria en la que sobresalen suministros de servicios básicos (0.6%), hoteles (7.3%), comercio (41.8%), otros servicios (50.2%).

GRAFICO N° 4.8



Fuente: INEI - Censo Nacional de Población y de Vivienda 2007

CUADRO N° 4.10

P.E.A. REGIONAL SEGÚN SECTOR DE ACTIVIDAD, CENSO 2007								
PEA/SECTOR DE ACTIVIDAD	CHICLAYO		LAMBAYEQUE		FERREÑAFE		TOTAL	
	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%
TOTAL	269,657	72.0	77,489	20.7	27,466	7.3	374,612	100.0
PRIMARIA	30,308	11.2	36,524	47.1	14,099	51.3	80,931	21.6
AGR. CAZ. SILV.	28,380	93.6	35,242	96.5	14,016	99.4	77,638	95.9
PESCA	1,424	4.7	1,075	2.9	10	0.1	2,509	3.1
MINAS	504	1.7	207	0.6	73	0.5	784	1.0
SECUNDARIA	76,438	28.3	15,336	19.8	4,104	14.9	95,878	25.6
CONSTRUCCIÓN	16,891	22.1	3,362	21.9	1,146	27.9	21,399	22.3
TRANSPORTES	32,928	43.1	5,959	38.9	1,806	44.0	40,693	42.4
INDUSTRIA MANUFACT.	26,619	34.8	6,015	39.2	1,152	28.1	33,786	35.2
TERCIARIA	162,911	60.4	25,629	33.1	9,263	33.7	197,803	52.8
SUMINISTRO SS.BB.	997	0.6	157	0.6	61	0.7	1,215	0.6
HOTEL	12,183	7.5	1,757	6.9	537	5.8	14,477	7.3
OTROS SERVICIOS	79,718	48.9	14,154	55.2	5,478	59.1	99,350	50.2
COMERCIO	70,013	43.0	9,561	37.3	3,187	34.4	82,761	41.8

Fuente: Estudio de Diagnóstico y Zonificación de la Provincia de Chiclayo - Gobierno Regional de Lambayeque.

Según proyecciones realizadas sobre la base de los censos de población y vivienda 1993 y 2007 – INEI, al año 2013 la región Lambayeque alberga una población económicamente activa de aproximadamente 474,540 personas con edades de 15 años a más, proyectándose a bordear las 505,600 personas para el año 2015. La distribución de la PEA regional a nivel provincial se mantiene en la misma proporción, concentrándose su mayor parte en la provincia de Chiclayo con 72.4% (343,541 personas), proyectándose a albergar el 72.6% (367,066 personas) en 2015; en segundo lugar Lambayeque con 20.8% (98,806 personas), proyectándose a albergar 105,336 personas en 2015; por último la provincia de Ferreñafe con el 6.8% (31,685 personas), proyectándose a albergar el 6.6% (33,260 personas) en el año 2015. En la PEA regional según grandes grupos de edad, la mayor proporción se sigue concentrando en el grupo de 30 a 44 años con un 36.7% (173,969 personas) proyectándose al 36.7% (185,589) en el año 2015; en segundo lugar se encuentra el grupo de 15 a 29 años con 31.5% (149,486 personas) proyectándose al 30.7% (155,168 personas) en el año 2015; en tercer lugar el grupo de 45 a 64 años con 27.7% (131,289 personas) proyectándose al 28.5% (143,913 personas) en el año 2015; y por último se encuentra el grupo de 65 años a más con 4.2% (19,796 personas) proyectándose a las 20,992 personas en 2015; dichas proporciones se repiten a nivel provincial.

Con respecto al área urbana y rural se tiene que el 84.0% (398,694 personas) de la fuerza laboral se encuentra concentrada en área urbana, de la cual el 96.1% se encuentra ocupada y el 3.9% se encuentra desocupada, proyectándose a abarcar el 84.4% (426,952 personas) en 2015; el 16.0% restante se encuentra en área rural (75,846 personas) de la cual el 93.7% se encuentra ocupada y el 6.3% se encuentra desocupada; proyectándose a abarcar el 15.6% (78,710 personas) en el año 2015⁴. A nivel provincial, el 94.8% de la PEA de Chiclayo se encuentra en zona urbana y el 5.2% en zona rural; en Ferreñafe el 59.9% en zona urbana y el 40.1% en zona rural; en Lambayeque el 54.4% en zona urbana y el 45.6% en zona rural.

⁴ Para efectos de la presente investigación, las proyecciones presentadas en este acápite, han sido realizadas sobre la base de los Censos de Población y Vivienda de 1993 y 2007 efectuados por el Instituto Nacional de Estadística - INEI, sin considerar la población económicamente activa de 6 a 14 años de edad, cabe resaltar que los datos indicados según dichos censos son inferiores a los datos establecidos según la Encuesta Nacional de Hogares ENAHO, efectuada también por el Instituto Nacional de Estadística en el 2008 y años anteriores.

CUADRO N° 4.11

PROYECCIÓN POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA REGIÓN LAMBAYEQUE 2013															
PROVINCIAS		TOTAL		URBANA						RURAL					
				OCUPADA		DESOCUPADA		TOTAL		OCUPADA		DESOCUPADA		TOTAL	
		CANTIDAD	%	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%
RANGO DE EDADES	Provincia CHICLAYO	343,541	72.4	313,840	96.4	11,786	3.6	325,627	94.8	16,957	94.7	958	5.3	17,914	5.2
	15 A 29 AÑOS	106,152	55.8	93,573	93.6	6,355	6.4	99,928	94.1	5,754	92.5	469	7.5	6,224	5.9
	30 A 44 AÑOS	129,432	68.0	119,836	97.4	3,227	2.6	123,063	95.1	6,106	95.9	263	4.1	6,369	4.9
	45 A 64 AÑOS	95,651	50.3	89,408	98.0	1,840	2.0	91,247	95.4	4,212	95.7	192	4.3	4,404	4.6
	65 A MÁS AÑOS	12,307	6.5	11,024	96.8	365	3.2	11,388	92.5	885	96.3	34	3.7	919	7.5
	Provincia LAMBAYEQUE	98,806	20.8	51,197	95.2	2,572	4.8	53,769	54.4	42,102	93.5	2,936	6.5	45,038	45.6
	15 A 29 AÑOS	33,617	61.2	16,128	92.8	1,251	7.2	17,379	51.7	14,949	92.1	1,289	7.9	16,238	48.3
	30 A 44 AÑOS	32,986	60.1	17,829	96.8	597	3.2	18,426	55.9	13,814	94.9	747	5.1	14,560	44.1
	45 A 64 AÑOS	26,478	48.2	15,081	96.3	574	3.7	15,655	59.1	10,216	94.4	608	5.6	10,823	40.9
	65 A MÁS AÑOS	5,725	10.4	2,159	93.5	150	6.5	2,309	40.3	3,123	91.4	293	8.6	3,416	59.7
	Provincia FERREÑAFE	32,193	6.8	17,990	93.2	1,308	6.8	19,299	59.9	12,007	93.1	887	6.9	12,894	40.1
	15 A 29 AÑOS	9,718	39.5	4,796	88.4	628	11.6	5,424	55.8	3,973	92.5	321	7.5	4,293	44.2
	30 A 44 AÑOS	11,551	47.0	6,739	95.1	344	4.9	7,083	61.3	4,155	93.0	313	7.0	4,468	38.7
	45 A 64 AÑOS	9,160	37.3	5,624	95.2	287	4.8	5,910	64.5	3,041	93.6	209	6.4	3,250	35.5
	65 A MÁS AÑOS	1,764	7.2	832	94.4	49	5.6	881	50.0	839	95.1	44	4.9	883	50.0
	Región LAMBAYEQUE	474,540	100.0	383,028	96.1	15,667	3.9	398,694	84.0	71,066	93.7	4,780	6.3	75,846	16.0
	15 A 29 AÑOS	149,486	31.5	114,496	93.3	8,235	6.7	122,732	82.1	24,676	92.2	2,079	7.8	26,755	17.9
	30 A 44 AÑOS	173,969	36.7	144,405	97.2	4,167	2.8	148,572	85.4	24,074	94.8	1,323	5.2	25,397	14.6
45 A 64 AÑOS	131,289	27.7	110,112	97.6	2,700	2.4	112,812	85.9	17,468	94.5	1,008	5.5	18,477	14.1	
65 A MÁS AÑOS	19,796	4.2	14,014	96.1	564	3.9	14,578	73.6	4,848	92.9	370	7.1	5,218	26.4	

Fuente: - INEI - Censo Nacional de Población y de Vivienda 2007.

- Elaboración propia.

CUADRO N° 4.12

PROYECCIÓN POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA REGIÓN LAMBAYEQUE 2015															
PROVINCIAS		TOTAL		URBANA						RURAL					
				OCUPADA		DESOCUPADA		TOTAL		OCUPADA		DESOCUPADA		TOTAL	
		CANTIDAD	%	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%
RANGO DE EDADES	Provincia CHICLAYO	367,066	72.6	337,541	96.8	11,143	3.2	348,684	95.0	17,436	94.9	945	5.1	18,381	5.0
	15 A 29 AÑOS	110,222	30.0	98,023	94.3	5,944	5.7	103,967	94.3	5,820	93.1	434	6.9	6,255	5.7
	30 A 44 AÑOS	138,453	37.7	128,784	97.7	3,067	2.3	131,851	95.2	6,339	96.0	263	4.0	6,602	4.8
	45 A 64 AÑOS	105,252	28.7	98,901	98.2	1,770	1.8	100,670	95.6	4,371	95.4	211	4.6	4,582	4.4
	65 A MÁS AÑOS	13,138	3.6	11,833	97.0	363	3.0	12,196	92.8	905	96.0	37	4.0	943	7.2
	Provincia LAMBAYEQUE	105,336	20.8	55,688	95.6	2,553	4.4	58,241	55.3	43,951	93.3	3,145	6.7	47,096	44.7
	15 A 29 AÑOS	35,238	33.5	17,374	93.5	1,209	6.5	18,583	52.7	15,353	92.2	1,303	7.8	16,655	47.3
	30 A 44 AÑOS	35,145	33.4	19,165	97.1	582	2.9	19,746	56.2	14,590	94.7	809	5.3	15,399	43.8
	45 A 64 AÑOS	28,928	27.5	16,897	96.6	600	3.4	17,498	60.5	10,751	94.1	680	5.9	11,431	39.5
	65 A MÁS AÑOS	6,025	5.7	2,252	93.3	162	6.7	2,414	40.1	3,257	90.2	353	9.8	3,611	59.9
	Provincia FERREÑAFE	33,260	6.6	18,756	93.7	1,271	6.3	20,027	60.2	12,237	92.5	996	7.5	13,233	39.8
	15 A 29 AÑOS	9,708	29.2	4,842	89.1	594	10.9	5,436	56.0	3,946	92.4	326	7.6	4,272	44.0
	30 A 44 AÑOS	11,991	36.1	7,012	95.5	333	4.5	7,345	61.3	4,285	92.2	361	7.8	4,646	38.7
	45 A 64 AÑOS	9,732	29.3	6,043	95.4	295	4.6	6,338	65.1	3,136	92.4	258	7.6	3,394	34.9
	65 A MÁS AÑOS	1,829	5.5	859	94.5	50	5.5	908	49.7	870	94.5	50	5.5	920	50.3
	Región LAMBAYEQUE	505,662	100.0	411,985	96.5	14,967	3.5	426,952	84.4	73,624	93.5	5,086	6.5	78,710	15.6
	15 A 29 AÑOS	155,168	30.7	120,239	93.9	7,747	6.1	127,986	82.5	25,119	92.4	2,063	7.6	27,182	17.5
	30 A 44 AÑOS	185,589	36.7	154,961	97.5	3,981	2.5	158,942	85.6	25,214	94.6	1,434	5.4	26,647	14.4
	45 A 64 AÑOS	143,913	28.5	121,841	97.9	2,665	2.1	124,506	86.5	18,259	94.1	1,148	5.9	19,407	13.5
	65 A MÁS AÑOS	20,992	4.2	14,944	96.3	575	3.7	15,518	73.9	5,032	91.9	441	8.1	5,474	26.1

Fuente: - INEI - Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda.
- Elaboración propia.

4.1.1.5. Población económicamente activa actual y tendencial en Chiclayo Metropolitano.

En el año 2013 se estima que el área metropolitana de Chiclayo posee una población económicamente activa de 325,738 personas con edades desde los 15 años a más, con un aumento de aproximadamente 61,400 personas desde el año 2007 y una tasa de crecimiento inter censal de 2.8 %; dicha fuerza laboral representa el 68.6 % de la población económicamente activa regional; cuyo mayor porcentaje (73.1 %) se concentra en los distritos de Chiclayo 37.0 %, José Leonardo Ortiz 24.5 % y La Victoria 11.6 %.

Al igual que la dinámica poblacional, la PEA concentrada en Chiclayo ha sufrido una reducción sustancial durante los últimos años, es así que pasó del 39.1 % (103,484 personas) en 2007, al 37.0 % (120,512 personas) en 2013, proyectándose a ocupar el 36.2 % (127,114 personas) en el año 2015. Por otro lado el distrito de José Leonardo Ortiz presenta un aumento constante pasando del 23.8 % (62,838 personas) en 2007, al 24.5 % (79,691 personas) en 2013, proyectándose a albergar el 24.6 % (86,438 personas) en 2015.

Entre los distritos que presentan el menor porcentaje de población económicamente activa se encuentra en primer lugar el distrito de Puerto Eten con el 0.3%, el cual pasó de 752 personas en 2007, a 876 en 2013 y se proyecta a las 920 personas en 2015; el distrito de Santa Rosa, que pasó de 0.9% (2,424 personas) en 2007 a 0.8% (2,525 personas) en 2013, proyectándose a ocupar el 0.7% (2,569 personas) en 2015; el distrito de Ciudad Eten que pasó del 1.6% (4,185 personas) en 2007 a 1.3% (4,292 personas) en 2013, proyectándose a 1.2% (4,339 personas) en 2015; el distrito de San José que pasó de 1.3% (3,416 personas) en 2007 al 1.4% (4,588 personas) en 2013, proyectándose en 2015 a ocupar el 1.5% (5,130 personas) de la PEA metropolitana. (Ver cuadros N° 4.13; 4.14 y 4.15)

Con respecto a la distribución de la PEA metropolitana según zona urbana y rural, al año 2013 se tiene que el 95.0 % se encuentra en área urbana de la cual el 96.3 % se encuentra ocupada y el 3.7 % se encuentra desocupada; y el 5.0 % restante se encuentra en área rural, de la cual el 97.4 % se encuentra ocupada y el 2.6 % se encuentra desocupada. Asimismo a nivel de cada distrito la PEA

urbana ocupa un promedio de 90.6 % y la PEA rural el 9.4 % restante, a excepción de los distritos de Chiclayo, José Leonardo Ortiz y Puerto Eten donde prácticamente el 100 % de la PEA se encuentra en zona urbana y los distritos de Reque y Monsefú que presentan el menor porcentaje de PEA urbana (73.1 % y 76.2 %) y por ende el mayor porcentaje de PEA rural a nivel metropolitano. (Ver cuadros N° 4.13; 4.14 y 4.15)

Con respecto a la distribución de la PEA metropolitana según grandes grupos de edad, en el año 2013 la mayor proporción se concentra en el grupo de 30 a 44 años con un 37.1 % (120,879 personas.), en segundo lugar se encuentra el grupo de 15 a 29 años con 31.8 % (103,621 personas), en tercer lugar el grupo de 45 a 64 años con 27.4 % (89,251 personas) y por último se encuentra el grupo de 65 años a más con 3.7 % (11,987 personas); dichas proporciones se repiten de manera relativamente constante a nivel de cada distrito⁵. (Ver cuadros N° 4.16; 4.17 y 4.18).

⁵ Para efectos de la presente investigación, Las proyecciones presentadas en este acápite, han sido realizadas sobre la base de los censos de población y vivienda de 1993 y 2007 efectuados por el Instituto Nacional de Estadística - INEI, sin considerar la población económicamente activa de 6 a 14 años de edad, cabe resaltar que los datos indicados según dichos censos son inferiores a los datos establecidos según la Encuesta Nacional de Hogares ENAHO, efectuada también por el Instituto Nacional de Estadística en el 2008 y años anteriores.

CUADRO N° 4.13

POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA CHICLAYO METROPOLITANO, CENSO 2007														
DISTRITOS	TOTAL		URBANA						RURAL					
			OCUPADA		DESOCUPADA		TOTAL		OCUPADA		DESOCUPADA		TOTAL	
	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%
CHICLAYO	103,484	39.1	97,682	94.4	5,764	5.6	103,446	99.96	38	100.0	0	0.0	38	0.04
J. L. ORTIZ	62,838	23.8	60,144	96.0	2,529	4.0	62,673	99.7	165	100.0	0	0.0	165	0.3
LA VICTORIA	29,185	11.0	26728	94.6	1526	5.4	28,254	96.8	923	99.1	8	0.9	931	3.2
PIMENTEL	11,835	4.5	9,689	95.0	505	5.0	10,194	86.1	1,575	96.0	66	4.0	1,641	13.9
MONSEFÚ	11,299	4.3	8,062	96.1	330	3.9	8,392	74.3	2,841	97.7	66	2.3	2,907	25.7
POMALCA	7,719	2.9	6,128	91.6	565	8.4	6,693	86.7	957	93.3	69	6.7	1,026	13.3
REQUE	4,667	1.8	3,414	96.0	141	4.0	3,555	76.2	1,079	97.0	33	3.0	1,112	23.8
SANTA ROSA	2,424	0.9	2,119	88.8	266	11.2	2,385	98.4	38	97.4	1	2.6	39	1.6
ETEN	4,185	1.6	3,882	94.7	217	5.3	4,099	97.9	81	94.2	5	5.8	86	2.1
PUERTO ETEN	782	0.3	713	91.2	69	8.8	782	100.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
LAMBAYEQUE	22,493	8.5	16,710	94.5	965	5.5	17,675	78.6	4,622	95.9	196	4.1	4,818	21.4
SAN JOSÉ	3,416	1.3	2,721	91.4	255	8.6	2,976	87.1	439	99.8	1	0.2	440	12.9
TOTAL	264,327	100.0	237,992	94.8	13,132	5.2	251,124	95.0	12,758	96.6	445	3.4	13,203	5.0

Fuente: - INEI - Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda.
- Elaboración propia.

CUADRO N° 4.14

PROYECCIÓN POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA CHICLAYO METROPOLITANO 2013														
DISTRITOS	TOTAL		URBANA						RURAL					
			OCUPADA		DESOCUPADA		TOTAL		OCUPADA		DESOCUPADA		TOTAL	
	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%
CHICLAYO	120,512	37.0	115,683	96.0	4,820	4.0	120,503	99.99	8	100.0	0	0.0	8	0.01
J. L. ORTIZ	79,691	24.5	77,477	97.4	2,086	2.6	79,563	99.8	129	100.0	0	0.0	129	0.2
LA VICTORIA	37,748	11.6	34,808	96.3	1,349	3.7	36,157	95.8	1,584	99.6	7	0.4	1,590	4.2
PIMENTEL	18,295	5.6	16,147	97.0	501	3.0	16,649	91.0	1,583	96.2	63	3.8	1,646	9.0
MONSEFÚ	12,779	3.9	9,485	97.5	247	2.5	9,732	76.2	2,983	97.9	63	2.1	3,046	23.8
POMALCA	8,728	2.7	7,236	94.5	421	5.5	7,657	87.7	1,007	94.0	64	6.0	1,071	12.3
REQUE	6,057	1.9	4,349	98.2	80	1.8	4,429	73.1	1,591	97.7	37	2.3	1,628	26.9
SANTA ROSA	2,525	0.8	2,262	91.3	217	8.7	2,479	98.2	46	98.4	1	1.6	46	1.8
ETEN	4,292	1.3	4,059	96.5	146	3.5	4,205	98.0	81	93.4	6	6.6	87	2.0
PUERTO ETEN	876	0.3	840	95.9	36	4.1	876	100.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
LAMBAYEQUE	29,648	9.1	22,231	96.2	868	3.8	23,099	77.9	6,362	97.1	188	2.9	6,550	22.1
SAN JOSÉ	4,588	1.4	3,473	85.0	613	15.0	4,086	89.1	501	99.8	1	0.2	502	10.9
TOTAL	325,738	100.0	298,051	96.3	11,383	3.7	309,434	95.0	15,875	97.4	429	2.6	16,304	5.0

Fuente: - INEI - Censos Nacionales 1993 y 2007.
- Elaboración propia.

CUADRO N° 4.15

PROYECCIÓN POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA CHICLAYO METROPOLITANO 2015														
DISTRITOS	TOTAL		URBANA						RURAL					
			OCUPADA		DESOCUPADA		TOTAL		OCUPADA		DESOCUPADA		TOTAL	
	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%
CHICLAYO	127,114	36.2	122,566	96.4	4,543	3.6	127,109	100.00	5	100.0	0	0.0	5	0.00
J. L. ORTIZ	86,438	24.7	84,361	97.7	1,958	2.3	86,320	99.8	119	71.9	0	0.0	165	0.2
LA VICTORIA	41,254	11.8	38,053	96.7	1,298	3.3	39,351	95.4	1,897	99.7	6	0.3	1,903	4.6
PIMENTEL	21,313	6.1	19,163	97.5	501	2.5	19,664	92.3	1,587	96.2	62	3.8	1,649	7.7
MONSEFÚ	13,345	3.8	10,024	97.8	224	2.2	10,248	76.8	3,035	98.0	62	2.0	3,097	23.2
POMALCA	9,126	2.6	7,656	95.3	382	4.7	8,038	88.1	1,025	94.2	63	5.8	1,088	11.9
REQUE	6,637	1.9	4,720	98.6	66	1.4	4,786	72.1	1,813	97.9	38	2.1	1,851	27.9
SANTA ROSA	2,569	0.7	2,317	92.0	203	8.0	2,519	98.1	49	98.6	1	1.4	50	1.9
ETEN	4,339	1.2	4,123	97.0	128	3.0	4,251	98.0	82	93.2	6	6.8	88	2.0
PUERTO ETEN	920	0.3	891	96.9	29	3.1	920	100.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
LAMBAYEQUE	32,586	9.3	24,483	96.7	840	3.3	25,323	77.7	7,077	97.4	187	2.6	7,264	22.3
SAN JOSÉ	5,130	1.5	3,772	81.9	833	18.1	4,605	89.8	524	99.8	1	0.2	525	10.2
TOTAL	350,771	100.0	322,128	96.7	11,004	3.3	333,132	95.0	17,213	97.6	426	2.4	17,685	5.0

Fuente: - INEI - Censos Nacionales 1993 y 2007.
- Elaboración propia.

CUADRO N°4.16

POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA CHICLAYO METROPOLITANO SEGÚN GRANDES GRUPOS DE EDAD, CENSO 2007														
GRUPOS DE EDAD	TOTAL		URBANA						RURAL					
			OCUPADA		DESOCUPADA		TOTAL		OCUPADA		DESOCUPADA		TOTAL	
	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%
15 A 29 AÑOS	91,119	34.5	78,369	91.5	7,307	8.5	85,676	94.0	5,152	94.7	291	5.3	5,443	6.0
30 A 44 AÑOS	97,953	37.1	90,313	96.3	3,428	3.7	93,741	95.7	4,131	98.1	81	1.9	4,212	4.3
45 A 64 AÑOS	65,756	24.9	60,921	96.8	2,018	3.2	62,939	95.7	2,759	97.9	58	2.1	2,817	4.3
65 A MÁS AÑOS	9,499	3.6	8,389	95.7	379	4.3	8,768	92.3	716	97.9	15	2.1	731	7.7
TOTAL	264,327	100.0	237,992	94.8	13,132	5.2	251,124	95.0	12,758	96.6	445	3.4	13,203	5.0

CUADRO N° 4.17

PROYECCIÓN POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA SEGUN GRANDES GRUPOS DE EDAD CHICLAYO METROPOLITANO 2013														
GRUPO DE EDAD	TOTAL		URBANA						RURAL					
			OCUPADA		DESOCUPADA		TOTAL		OCUPADA		DESOCUPADA		TOTAL	
	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%
15 A 29 AÑOS	103,621	31.8	90,924	93.7	6,121	6.3	97,045	93.7	6,305	95.9	270	4.1	6,576	6.3
30 A 44 AÑOS	120,879	37.1	112,627	97.4	3,013	2.6	115,640	95.7	5,169	98.7	69	1.3	5,238	4.3
45 A 64 AÑOS	89,251	27.4	83,836	97.8	1,847	2.2	85,683	96.0	3,496	98.0	72	2.0	3,568	4.0
65 A MÁS AÑOS	11,987	3.7	10,663	96.4	402	3.6	11,065	92.3	905	98.2	16	1.8	922	7.7
TOTAL	325,738	100.0	298,051	96.3	11,383	3.7	309,434	95.0	15,875	97.4	429	2.6	16,304	5.0

CUADRO N° 4.18

PROYECCIÓN POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA SEGÚN GRANDES GRUPOS DE EDAD CHICLAYO METROPOLITANO 2015														
GRUPOS DE EDAD	TOTAL		URBANA						RURAL					
			OCUPADA		DESOCUPADA		TOTAL		OCUPADA		DESOCUPADA		TOTAL	
	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%
15 A 29 AÑOS	108,603	31.0	95,722	94.3	5,808	5.7	101,530	93.5	6,808	96.3	265	3.7	7,073	6.5
30 A 44 AÑOS	130,077	37.1	121,436	97.6	2,968	2.4	124,404	95.6	5,606	98.8	67	1.2	5,673	4.4
45 A 64 AÑOS	99,088	28.2	93,385	98.1	1,816	1.9	95,201	96.1	3,809	98.0	78	2.0	3,887	3.9
65 A MÁS AÑOS	13,003	3.7	11,586	96.6	412	3.4	11,997	92.3	989	98.3	17	1.7	1,006	7.7
TOTAL	350,771	100.0	322,128	96.7	11,004	3.3	333,132	95.0	17,213	97.6	426	2.4	17,639	5.0

Fuente: - INEI - Censos Nacionales 1993 y 2007. - Elaboración propia.

CUADRO N° 4.19

POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA CHICLAYO METROPOLITANO, CENSO 2007															
DISTRITOS		TOTAL		URBANA						RURAL					
				OCUPADA		DESOCUPADA		TOTAL		OCUPADA		DESOCUPADA		TOTAL	
		CANTIDAD	%	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%
RANGO DE EDADES	CHICLAYO	103,484	39.1	97,682	94.4	5,764	5.6	103,446	99.96	38	100.0	0	0.0	38	0.0
	15 A 29 AÑOS	33,286	32.2	30,021	90.2	3,250	9.8	33,271	99.95	15	100.0	0	0.0	15	0.05
	30 A 44 AÑOS	39,014	37.7	37,528	96.2	1,472	3.8	39,000	99.96	14	100.0	0	0.0	14	0.04
	45 A 64 AÑOS	27,697	26.8	26,793	96.8	895	3.2	27,688	99.97	9	100.0	0	0.0	9	0.03
	65 A MÁS AÑOS	3,487	3.4	3,340	95.8	147	4.2	3,487	100.00	0	0.0	0	0.0	0	0.00
	J. L. ORTIZ	62,838	23.8	60,144	96.0	2,529	4.0	62,673	99.7	165	100.0	0	0.0	165	0.3
	15 A 29 AÑOS	23,794	37.9	22,230	93.7	1,494	6.3	23,724	99.7	70	100.0	0	0.0	70	0.3
	30 A 44 AÑOS	22,912	36.5	22,256	97.3	613	2.7	22,869	99.8	43	100.0	0	0.0	43	0.2
	45 A 64 AÑOS	14,107	22.4	13,733	97.6	334	2.4	14,067	99.7	40	100.0	0	0.0	40	0.3
	65 A MÁS AÑOS	2,025	3.2	1,925	95.6	88	4.4	2,013	99.4	12	100.0	0	0.0	12	0.6
	LA VICTORIA	29,185	11.0	26728	94.6	1526	5.4	28,254	96.8	923	99.1	8	0.9	931	3.2
	15 A 29 AÑOS	10,234	35.1	9,061	92.1	778	7.9	9,839	96.1	391	99.0	4	1.0	395	3.9
	30 A 44 AÑOS	11,242	38.5	10,502	95.8	465	4.2	10,967	97.6	273	99.3	2	0.7	275	2.4
	45 A 64 AÑOS	6,669	22.9	6,243	96.4	233	3.6	6,476	97.1	192	99.5	1	0.5	193	2.9
	65 A MÁS AÑOS	1,040	3.6	922	94.9	50	5.1	972	93.5	67	98.5	1	1.5	68	6.5

Fuente: - INEI - Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda.
- Elaboración propia.

CUADRO N° 4.19-A

POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA CHIGLAYO METROPOLITANO, CENSO 2007															
DISTRITOS		TOTAL		URBANA						RURAL					
				OCUPADA		DESOCUPADA		TOTAL		OCUPADA		DESOCUPADA		TOTAL	
		CANTIDAD	%	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%
RANGO DE EDADES	PIMENTEL	11,835	4.5	9,689	95.0	505	5.0	10,194	86.1	1,575	96.0	66	4.0	1,641	13.9
	15 A 29 AÑOS	3,996	33.8	3,072	92.1	262	7.9	3,334	83.4	623	94.1	39	5.9	662	16.6
	30 A 44 AÑOS	4,529	38.3	3,862	96.5	140	3.5	4,002	88.4	513	97.3	14	2.7	527	11.6
	45 A 64 AÑOS	2,898	24.5	2,466	96.4	93	3.6	2,559	88.3	329	97.1	10	2.9	339	11.7
	65 A MÁS AÑOS	412	3.5	289	96.7	10	3.3	299	72.6	110	97.3	3	2.7	113	27.4
	MONSEFÚ	11,299	4.3	8,062	96.1	330	3.9	8,392	74.3	2,841	97.7	66	2.3	2,907	25.7
	15 A 29 AÑOS	3,724	33.0	2,412	92.7	189	7.3	2,601	69.8	1,077	95.9	46	4.1	1,123	30.2
	30 A 44 AÑOS	3,921	34.7	2,895	97.3	79	2.7	2,974	75.8	938	99.0	9	1.0	947	24.2
	45 A 64 AÑOS	2,933	26.0	2,203	97.8	50	2.2	2,253	76.8	672	98.8	8	1.2	680	23.2
	65 A MÁS AÑOS	721	6.4	552	97.9	12	2.1	564	78.2	154	98.1	3	1.9	157	21.8
	POMALCA	7,719	2.9	6,128	91.6	565	8.4	6,693	86.7	957	93.3	69	6.7	1,026	13.3
	15 A 29 AÑOS	2,530	32.8	1,843	86.9	279	13.1	2,122	83.9	358	87.7	50	12.3	408	16.1
	30 A 44 AÑOS	3,053	39.6	2,467	92.7	195	7.3	2,662	87.2	376	96.2	15	3.8	391	12.8
	45 A 64 AÑOS	1,981	25.7	1,700	95.3	83	4.7	1,783	90.0	194	98.0	4	2.0	198	10.0
	65 A MÁS AÑOS	155	2.0	118	93.7	8	6.3	126	81.3	29	100.0	0	0.0	29	18.7

Fuente: - INEI - Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda.
- Elaboración propia.

CUADRO N° 4.19-B

POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA GHICLAYO METROPOLITANO, CENSO 2007															
DISTRITOS		TOTAL		URBANA						RURAL					
				OCUPADA		DESOCUPADA		TOTAL		OCUPADA		DESOCUPADA		TOTAL	
		CANTIDAD	%	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%
RANGO DE EDADES	REQUE	4,667	1.8	3,414	96.0	141	4.0	3,555	76.2	1,079	97.0	33	3.0	1,112	23.8
	15 A 29 AÑOS	1,422	30.5	925	92.2	78	7.8	1,003	70.5	395	94.3	24	5.7	419	29.5
	30 A 44 AÑOS	1,698	36.4	1,281	98.0	26	2.0	1,307	77.0	387	99.0	4	1.0	391	23.0
	45 A 64 AÑOS	1,263	27.1	1,000	97.4	27	2.6	1,027	81.3	232	98.3	4	1.7	236	18.7
	65 A MÁS AÑOS	284	6.1	208	95.4	10	4.6	218	76.8	65	98.5	1	1.5	66	23.2
	SANTA ROSA	2,424	0.9	2,119	88.8	266	11.2	2,385	98.4	38	97.4	1	2.6	39	1.6
	15 A 29 AÑOS	1,005	41.5	847	85.6	143	14.4	990	98.5	14	93.3	1	6.7	15	1.5
	30 A 44 AÑOS	820	33.8	729	90.4	77	9.6	806	98.3	14	100.0	0	0.0	14	1.7
	45 A 64 AÑOS	510	21.0	465	92.4	38	7.6	503	98.6	7	100.0	0	0.0	7	1.4
	65 A MÁS AÑOS	89	3.7	78	90.7	8	9.3	86	96.6	3	100.0	0	0.0	3	3.4
	ETEN	4,185	1.6	3,882	94.7	217	5.3	4,099	97.9	81	94.2	5	5.8	86	2.1
	15 A 29 AÑOS	1,317	31.5	1,182	91.3	112	8.7	1,294	98.3	21	91.3	2	8.7	23	1.7
	30 A 44 AÑOS	1,404	33.5	1,324	96.6	46	3.4	1,370	97.6	32	94.1	2	5.9	34	2.4
	45 A 64 AÑOS	1,171	28.0	1,100	95.9	47	4.1	1,147	98.0	23	95.8	1	4.2	24	2.0
	65 A MÁS AÑOS	293	7.0	276	95.8	12	4.2	288	98.3	5	100.0	0	0.0	5	1.7

Fuente: - INEI - Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda.
- Elaboración propia.

CUADRO N° 4.19-C

POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA CHICLAYO METROPOLITANO, CENSO 2007															
	DISTRITOS	TOTAL		URBANA						RURAL					
				OCUPADA		DESOCUPADA		TOTAL		OCUPADA		DESOCUPADA		TOTAL	
		CANTIDAD	%	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%
RANGO DE EDADES	PUERTO ETEN	782	0.3	713	91.2	69	8.8	782	100.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	15 A 29 AÑOS	209	26.7	163	78.0	46	22.0	209	100.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	30 A 44 AÑOS	296	37.9	279	94.3	17	5.7	296	100.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	45 A 64 AÑOS	232	29.7	227	97.8	5	2.2	232	100.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	65 A MÁS AÑOS	45	5.8	44	97.8	1	2.2	45	100.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	LAMBAYEQUE	22,493	8.5	16,710	94.5	965	5.5	17,675	78.6	4,622	95.9	196	4.1	4,818	21.4
	15 A 29 AÑOS	8,208	36.5	5,540	91.0	547	9.0	6,087	74.2	1,997	94.2	124	5.8	2,121	25.8
	30 A 44 AÑOS	7,870	35.0	6,201	96.5	228	3.5	6,429	81.7	1,406	97.6	35	2.4	1,441	18.3
	45 A 64 AÑOS	5,588	24.8	4,422	96.4	165	3.6	4,587	82.1	971	97.0	30	3.0	1,001	17.9
	65 A MÁS AÑOS	827	3.7	547	95.6	25	4.4	572	69.2	248	97.3	7	2.7	255	30.8
	SAN JOSÉ	3,416	1.3	2,721	91.4	255	8.6	2,976	87.1	439	99.8	1	0.2	440	12.9
	15 A 29 AÑOS	1,394	40.8	1,073	89.3	129	10.7	1,202	86.2	191	99.5	1	0.5	192	13.8
	30 A 44 AÑOS	1,194	35.0	989	93.4	70	6.6	1,059	88.7	135	100.0	0	0.0	135	11.3
	45 A 64 AÑOS	707	20.7	569	92.2	48	7.8	617	87.3	90	100.0	0	0.0	90	12.7
	65 A MÁS AÑOS	121	3.5	90	91.8	8	8.2	98	81.0	23	100.0	0	0.0	23	19.0

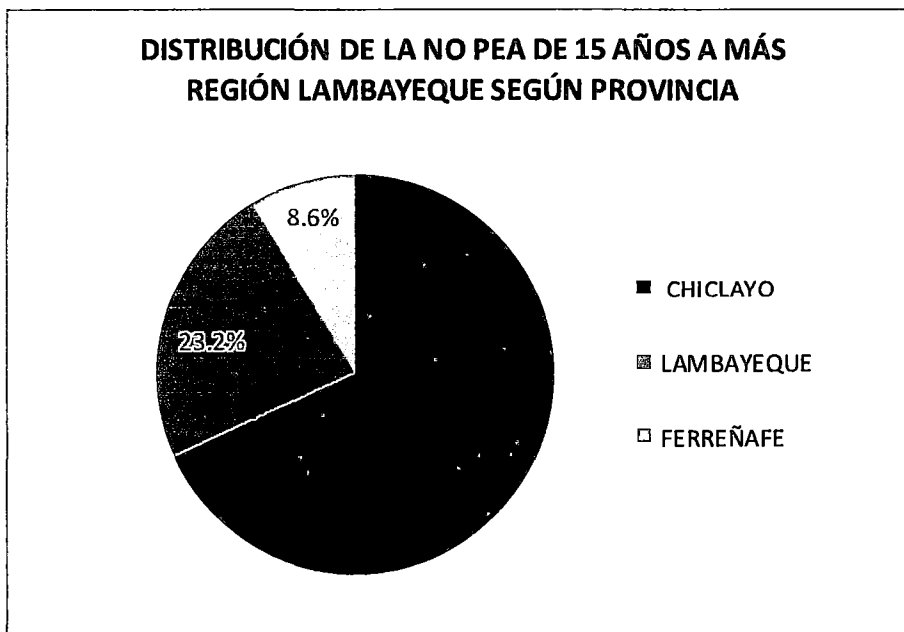
Fuente: - INEI - Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda.
- Elaboración propia.

4.1.1.6. Población Económicamente no activa actual y tendencial en la región Lambayeque.

Según el instituto Nacional de Estadística – Censo 2007, la región Lambayeque alberga una población económicamente no activa de 377,665 personas con edades de 15 años a más, que representan el 33.94 % de la población regional, con una tasa de crecimiento inter censal de 1.46%; la mayor parte de dicha No PEA regional se concentra en la provincia de Chiclayo con un 68.2 % (257,587 personas), en Lambayeque el 23.2 % (87,487 personas) y en Ferreñafe el 8.6 % restante (32,591 personas). (Ver gráfico N° 4.9)

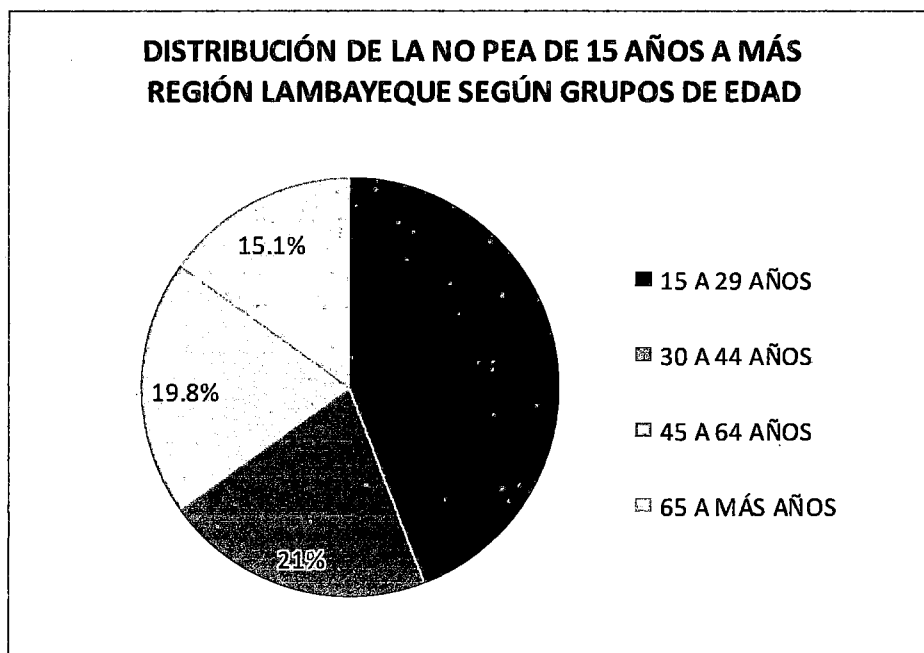
En la no PEA regional según grandes grupos de edad, la mayor proporción se concentra en el grupo de 15 a 29 años con un 44.1 % (166,599 personas.), en segundo lugar se encuentra el grupo de 30 a 44 años con 21.0 % (79,219 personas), en tercer lugar el grupo de 45 a 64 años con 19.8 % (74,905 personas) y por último se encuentra el grupo de 65 años a más con 15.1 % (56,942 personas); dichas proporciones se repiten a nivel provincial. (Ver gráfico N° 4.10)

GRÁFICO N° 4.9



Fuente: INEI - Censo Nacional de Población y de Vivienda 2007.

GRÁFICO N° 4.10



Fuente: INEI - Censo Nacional de Población y de Vivienda 2007.

Con respecto al área urbana y rural se tiene que el 80.1 % (302,601 personas) de la no PEA se encuentra concentrada en área urbana, de la cual el 28.4 % son hombres y el 71.6 % son mujeres; el 19.9 % restante se encuentra en área rural (75,064 personas) de la misma que el 20.9 % son hombres y el 79.1 % son mujeres. A nivel provincial, el 93.5 % de la no PEA de Chiclayo se encuentra en zona urbana y el 6.5 % en zona rural; en Ferreñafe el 55.9 % de la no PEA se encuentra en zona urbana y el 44.1 % se encuentra en zona rural; en Lambayeque el 49.8 % de la no PEA se encuentra en zona urbana y el 50.2 % se encuentra en zona rural. (Ver cuadro N° 4.20).

CUADRO N° 4.20

POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE NO ACTIVA DE 15 AÑOS A MÁS REGIÓN LAMBAYEQUE 2007															
PROVINCIAS		TOTAL		URBANA						RURAL					
				HOMBRES		MUJERES		TOTAL		HOMBRES		MUJERES		TOTAL	
		CANTIDAD	%	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%
RANGO DE EDADES	Provincia CHICLAYO	257,587	68.2	68,923	28.6	171,852	71.4	240,775	93.5	3,778	22.5	13,034	77.5	16,812	6.5
	15 A 29 AÑOS	112,821	43.8	38,167	36.0	67,747	64.0	105,914	93.9	1,927	27.9	4,980	72.1	6,907	6.1
	30 A 44 AÑOS	52,338	20.3	5,885	12.2	42,361	87.8	48,246	92.2	325	7.9	3,767	92.1	4,092	7.8
	45 A 64 AÑOS	51,725	20.1	9,080	18.7	39,347	81.3	48,427	93.6	451	13.7	2,847	86.3	3,298	6.4
	65 A MÁS AÑOS	40,703	15.8	15,791	41.4	22,397	58.6	38,188	93.8	1,075	42.7	1,440	57.3	2,515	6.2
	Provincia LAMBAYEQUE	87,487	23.2	12,197	28.0	31,396	72.0	43,593	49.8	8,287	18.9	35,607	81.1	43,894	50.2
	15 A 29 AÑOS	39,412	15.3	7,010	35.1	12,943	64.9	19,953	50.6	5,109	26.3	14,350	73.7	19,459	49.4
	30 A 44 AÑOS	19,517	7.6	1,143	12.6	7,926	87.4	9,069	46.5	628	6.0	9,820	94.0	10,448	53.5
	45 A 64 AÑOS	16,655	6.5	1,556	18.8	6,702	81.2	8,258	49.6	717	8.5	7,680	91.5	8,397	50.4
	65 A MÁS AÑOS	11,903	4.6	2,488	39.4	3,825	60.6	6,313	53.0	1,833	32.8	3,757	67.2	5,590	47.0
	Provincia FERREÑAFE	32,591	8.6	4,835	26.5	13,398	73.5	18,233	55.9	3,613	25.2	10,745	74.8	14,358	44.1
	15 A 29 AÑOS	14,366	44.1	2,692	34.2	5,182	65.8	7,874	54.8	2,047	31.5	4,445	68.5	6,492	45.2
	30 A 44 AÑOS	7,364	22.6	358	9.2	3,552	90.8	3,910	53.1	516	14.9	2,938	85.1	3,454	46.9
	45 A 64 AÑOS	6,525	20.0	598	16.5	3,031	83.5	3,629	55.6	523	18.1	2,373	81.9	2,896	44.4
	65 A MÁS AÑOS	4,336	13.3	1,187	42.1	1,633	57.9	2,820	65.0	527	34.8	989	65.2	1,516	35.0
	región LAMBAYEQUE	377,665	100.0	85,955	28.4	216,646	71.6	302,601	80.1	15,678	20.9	59,386	79.1	75,064	19.9
	15 A 29 AÑOS	166,599	44.1	47,869	35.8	85,872	64.2	133,741	80.3	9,083	27.6	23,775	72.4	32,858	19.7
	30 A 44 AÑOS	79,219	21.0	7,386	12.1	53,839	87.9	61,225	77.3	1,469	8.2	16,525	91.8	17,994	22.7
45 A 64 AÑOS	74,905	19.8	11,234	18.6	49,080	81.4	60,314	80.5	1,691	11.6	12,900	88.4	14,591	19.5	
65 A MÁS AÑOS	56,942	15.1	19,466	41.1	27,855	58.9	47,321	83.1	3,435	35.7	6,186	64.3	9,621	16.9	

Fuente: - INEI - Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda.
- Elaboración propia.

Según proyecciones realizadas sobre la base de los Censos de Población y Vivienda 1993 y 2007 - INEI, al año 2013, la región Lambayeque alberga una población económicamente no activa de aproximadamente 418,699 personas, con edades de 15 años a más, proyectándose a bordear las 434,300 personas para el año 2015.

La distribución de la no PEA regional a nivel provincial se mantiene en la misma proporción, concentrándose su mayor parte en la provincia de Chiclayo con 68.2% (285,760 personas) proyectándose a albergar 296,610 personas en 2015; en segundo lugar Lambayeque con 23.6% (98,657 personas) proyectándose a albergar 102,797 personas en 2015; por último la provincia de Ferreñafe con el 8.2% (34,282 personas) proyectándose a albergar el 34,946 personas en el año 2015.



En la no PEA regional según grandes grupos de edad, la mayor proporción se sigue concentrando en el grupo de 15 a 29 años con un 41.0% (171,770 personas) proyectándose al 40% (173,626) en el año 2015; en segundo lugar se encuentra el grupo de 45 a 64 años con 20.9% (87,522 personas) proyectándose al 21.2% (92,212 personas) en el año 2015; en tercer lugar el grupo de 30 a 44 años con 20.2% (84,422 personas) proyectándose al 19.9% (86,288 personas) en el año 2015 y por último se encuentra el grupo de 65 años a más con 17.9% (74,984 personas) proyectándose al 18.9% (82,227 personas) en 2015; dichas proporciones se repiten a nivel provincial.

Con respecto al área urbana y rural se tiene que el 80.7% (337,980 personas) de la no PEA se encuentra concentrada en área urbana proyectándose a abarcar el 80.9% (351,501 personas) en 2015⁶, de la cual el 29.7% son hombres y el 70.3% son mujeres; el 19.3% restante se encuentra en área rural (80,719 personas) proyectándose a abarcar el 19.1% (82,852 personas) en el año 2015, de la cual el 21.3% son hombres y el 78.7% son mujeres; a nivel provincial, el 94.1% de la no PEA de Chiclayo se encuentra en zona urbana y el 5.9% en zona rural; en Ferreñafe el 55.4% en zona urbana y el 44.6% en zona rural; en Lambayeque el 50.8% en zona urbana y el 49.2% en zona rural.

⁶ Para efectos de la presente investigación, las proyecciones presentadas en este acápite, han sido realizadas sobre la base de los Censos de Población y Vivienda de 1993 y 2007 efectuados por el INEI, sin considerar la población económicamente no activa de 6 a 14 años de edad, cabe resaltar que los datos indicados según dichos censos son inferiores a los datos establecidos según la Encuesta Nacional de Hogares ENAHO, efectuada también por el INEI en el 2008 y años anteriores.

CUADRO N° 4.21

POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE NO ACTIVA DE 15 AÑOS A MÁS PROYECTADA, REGIÓN LAMBAYEQUE 2013															
PROVINCIAS		TOTAL		URBANA						RURAL					
				HOMBRES		MUJERES		TOTAL		HOMBRES		MUJERES		TOTAL	
		CANTIDAD	%	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%
RANGO DE EDADES	Provincia CHICLAYO	285,760	68.2	80,314	29.9	188,559	70.1	268,873	94.1	3,533	20.9	13,354	79.1	16,887	5.9
	15 A 29 AÑOS	115,241	40.3	40,888	37.5	68,119	62.5	109,008	94.6	1,605	25.7	4,629	74.3	6,234	5.4
	30 A 44 AÑOS	55,153	19.3	6,909	13.5	44,085	86.5	50,994	92.5	235	5.6	3,924	94.4	4,159	7.5
	45 A 64 AÑOS	60,928	21.3	10,992	19.2	46,387	80.8	57,378	94.2	450	12.7	3,099	87.3	3,550	5.8
	65 A MÁS AÑOS	54,437	19.0	21,525	41.8	29,968	58.2	51,492	94.6	1,244	42.2	1,701	57.8	2,945	5.4
	Provincia LAMBAYEQUE	98,657	23.6	14,620	29.2	35,502	70.8	50,122	50.8	9,351	19.3	39,184	80.7	48,535	49.2
	15 A 29 AÑOS	42,441	43.0	7,856	35.6	14,189	64.4	22,045	51.9	5,501	27.0	14,895	73.0	20,396	48.1
	30 A 44 AÑOS	21,685	22.0	1,451	14.3	8,700	85.7	10,151	46.8	651	5.6	10,884	94.4	11,535	53.2
	45 A 64 AÑOS	19,278	19.5	1,958	20.0	7,850	80.0	9,808	50.9	733	7.7	8,737	92.3	9,470	49.1
	65 A MÁS AÑOS	15,252	15.5	3,354	41.3	4,764	58.7	8,118	53.2	2,466	34.6	4,668	65.4	7,134	46.8
	Provincia FERREÑAFE	34,282	8.2	5,324	28.0	13,662	72.0	18,985	55.4	4,283	28.0	11,014	72.0	15,297	44.6
	15 A 29 AÑOS	14,088	41.1	2,635	35.3	4,818	64.7	7,453	52.9	2,273	34.2	4,363	65.8	6,635	47.1
	30 A 44 AÑOS	7,584	22.1	411	10.4	3,530	89.6	3,941	52.0	664	18.2	2,978	81.8	3,643	48.0
	45 A 64 AÑOS	7,316	21.3	703	17.2	3,384	82.8	4,087	55.9	712	22.0	2,518	78.0	3,229	44.1
	65 A MÁS AÑOS	5,294	15.4	1,576	45.0	1,929	55.0	3,505	66.2	634	35.4	1,155	64.6	1,790	33.8
	región LAMBAYEQUE	418,699	100.0	100,258	29.7	237,722	70.3	337,980	80.7	17,168	21.3	63,552	78.7	80,719	19.3
	15 A 29 AÑOS	171,770	41.0	51,379	37.1	87,127	62.9	138,506	80.6	9,378	28.2	23,887	71.8	33,265	19.4
	30 A 44 AÑOS	84,422	20.2	8,771	13.5	56,315	86.5	65,086	77.1	1,550	8.0	17,786	92.0	19,337	22.9
45 A 64 AÑOS	87,522	20.9	13,653	19.2	57,620	80.8	71,273	81.4	1,895	11.7	14,354	88.3	16,249	18.6	
65 A MÁS AÑOS	74,984	17.9	26,455	41.9	36,660	58.1	63,115	84.2	4,344	36.6	7,524	63.4	11,869	15.8	

Fuente: - INEI - Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda.
- Elaboración propia.

CUADRO N° 4.22

POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE NO ACTIVA DE 15 AÑOS A MÁS PROYECTADA, REGIÓN LAMBAYEQUE 2015															
PROVINCIAS		TOTAL		URBANA						RURAL					
				HOMBRES		MUJERES		TOTAL		HOMBRES		MUJERES		TOTAL	
		CANTIDAD	%	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%
RANGO DE EDADES	Provincia CHICLAYO	296,610	68.3	84,707	30.3	194,944	69.7	279,651	94.3	3,476	20.5	13,483	79.5	16,958	5.7
	15 A 29 AÑOS	116,109	45.1	41,838	38.0	68,244	62.0	110,082	94.8	1,510	25.1	4,518	74.9	6,027	5.2
	30 A 44 AÑOS	56,153	21.8	7,289	14.0	44,675	86.0	51,964	92.5	210	5.0	3,978	95.0	4,189	7.5
	45 A 64 AÑOS	64,356	25.0	11,714	19.3	49,003	80.7	60,717	94.3	450	12.4	3,189	87.6	3,638	5.7
	65 A MÁS AÑOS	59,992	23.3	23,866	42.0	33,022	58.0	56,888	94.8	1,306	42.1	1,798	57.9	3,104	5.2
	Provincia LAMBAYEQUE	102,797	23.7	15,552	29.6	37,004	70.4	52,555	51.1	9,758	19.4	40,483	80.6	50,242	48.9
	15 A 29 AÑOS	43,510	16.9	8,161	35.8	14,630	64.2	22,791	52.4	5,638	27.2	15,081	72.8	20,719	47.6
	30 A 44 AÑOS	22,467	8.7	1,571	14.9	8,974	85.1	10,545	46.9	659	5.5	11,263	94.5	11,922	53.1
	45 A 64 AÑOS	20,248	7.9	2,114	20.4	8,274	79.6	10,388	51.3	738	7.5	9,121	92.5	9,860	48.7
	65 A MÁS AÑOS	16,572	6.4	3,706	42.0	5,125	58.0	8,831	53.3	2,723	35.2	5,018	64.8	7,741	46.7
	Provincia FERREÑAFE	34,946	8.0	5,519	28.6	13,776	71.4	19,295	55.2	4,539	29.0	11,112	71.0	15,651	44.8
	15 A 29 AÑOS	14,007	43.0	2,616	35.7	4,703	64.3	7,318	52.2	2,353	35.2	4,336	64.8	6,689	47.8
	30 A 44 AÑOS	7,668	23.5	430	10.9	3,523	89.1	3,953	51.6	723	19.5	2,992	80.5	3,715	48.4
	45 A 64 AÑOS	7,609	23.3	742	17.4	3,511	82.6	4,252	55.9	788	23.5	2,568	76.5	3,356	44.1
	65 A MÁS AÑOS	5,662	17.4	1,732	45.9	2,039	54.1	3,771	66.6	675	35.7	1,217	64.3	1,892	33.4
	región LAMBAYEQUE	434,353	100.0	105,778	30.1	245,724	69.9	351,501	80.9	17,773	21.5	65,078	78.5	82,852	19.1
	15 A 29 AÑOS	173,626	40.0	52,614	37.5	87,577	62.5	140,191	80.7	9,501	28.4	23,934	71.6	33,435	19.3
	30 A 44 AÑOS	86,288	19.9	9,290	14.0	57,172	86.0	66,462	77.0	1,592	8.0	18,233	92.0	19,826	23.0
45 A 64 AÑOS	92,212	21.2	14,570	19.3	60,788	80.7	75,358	81.7	1,977	11.7	14,877	88.3	16,854	18.3	
65 A MÁS AÑOS	82,227	18.9	29,303	42.2	40,187	57.8	69,490	84.5	4,703	36.9	8,033	63.1	12,737	15.5	

Fuente: - INEI - Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda.
- Elaboración propia.

4.1.1.7. Población económicamente no activa actual y tendencial en Chiclayo Metropolitano.

En el año 2013 se estima que el área metropolitana de Chiclayo posee una población económicamente no activa de 258,310 personas con edades desde los 15 años a más, con un aumento de aproximadamente 27,300 personas desde el año 2007 y una tasa de crecimiento inter censal de 1.68%; dicha cantidad representa el 61.69% de la población económicamente no activa regional; cuyo mayor porcentaje (69.5%) se concentra en los distritos de Chiclayo (36.6%), José Leonardo Ortiz (22.3%) y La Victoria (10.6 %).

La no PEA concentrada en Chiclayo ha sufrido una reducción sustancial en términos de distribución porcentual, durante los últimos años, es así que pasó del 38.6 % (89,105 personas) en 2007, al 36.6 % (94,652 personas) en 2013, proyectándose a ocupar el 36.0 % (96,848 personas) en el año 2015, con una tasa de crecimiento promedio anual de 0.54 %. Por otro lado el distrito de José Leonardo Ortiz presenta un aumento constante pasando del 21.8 % (50,259 personas) en 2007, al 22.3 % (57,6391 personas) en 2013, proyectándose a albergar el 22.4 % (60,434 personas) en 2015.

Entre los distritos que presentan el menor porcentaje de población económicamente no activa se encuentra en primer lugar el distrito de Puerto Eten con el 0.4 %, el cual pasó de 899 personas en 2007, a 948 en 2013 y se proyecta a las 967 personas en 2015; el distrito de Santa Rosa, que pasó de 0.9 % (2,424 personas) en 2007 a 0.8 % (2,525 personas) en 2013, proyectándose a ocupar el 0.7% (2,569 personas) en 2015; el distrito de Ciudad Eten que pasó del 1.3 % (3,012 personas) en 2007 a 3,309 personas en 2013, proyectándose a 3,422 personas en 2015; el distrito de Reque que pasó de 1.8% (4,194 personas) en 2007 al 1.4 % (4,845 personas) en 2013, proyectándose en 2015 a 5,094 personas de la no PEA metropolitana. (Ver cuadros N° 4.23; 4.24 y 4.25)

Con respecto a la distribución de la no PEA metropolitana según zona urbana y rural, al año 2013 se tiene que el 94.6 % se encuentra en área urbana de la cual el 30.1 % son hombres y el 69.9 % son mujeres; y el 5.4 % restante se encuentra en área rural, de la cual el 18.8 % son hombres y el 81.2 % son mujeres.

Asimismo a nivel de cada distrito la no PEA urbana ocupa un promedio de 91.0 % y la no PEA rural el 9.0 % restante, a excepción de los distritos de Chiclayo, José Leonardo Ortiz, Santa Rosa y Puerto Eten donde prácticamente el 100 % de la no PEA se encuentra en zona urbana y los distritos de Monsefú y Lambayeque que presentan el menor porcentaje de no PEA urbana (71.4 % y 77.4 %) y por ende el mayor porcentaje de no PEA rural a nivel metropolitano. (Ver cuadros N° 4.23; 4.24 y 4.25)

Con respecto a la distribución de la no PEA metropolitana según grandes grupos de edad, en el año 2013 la mayor proporción se concentra en el grupo de 15 a 29 años con un 43.3 % (111,881 personas.), en segundo lugar se encuentra el grupo de 45 a 64 años con 20.3 % (52,481 personas), en tercer lugar el grupo de 30 a 44 años con 19.2 % (49,543 personas) y por último se encuentra el grupo de 65 años a más con 17.2% (44,405 personas); dichas proporciones se repiten de manera relativamente constante a nivel de cada distrito⁷. (Ver cuadros N° 4.26; 4.27 y 4.28).

⁷ Para efectos de la presente investigación, las proyecciones presentadas en este acápite, han sido realizadas sobre la base de los Censos de Población y Vivienda de 1993 y 2007 efectuados por el Instituto Nacional de Estadística - INEI, sin considerar la población económicamente no activa de 6 a 14 años de edad, cabe resaltar que los datos indicados según dichos censos son inferiores a los datos establecidos según la Encuesta Nacional de Hogares ENAHO, efectuada también por el Instituto Nacional de Estadística en el 2008 y años anteriores.

CUADRO N° 4.23

POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE NO ACTIVA CHICLAYO METROPOLITANO, CENSO 2007														
DISTRITOS	TOTAL		URBANA						RURAL					
			HOMBRES		MUJERES		TOTAL		HOMBRES		MUJERES		TOTAL	
	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%
CHICLAYO	89,105	38.6	26,451	29.7	62,591	70.3	89,042	99.93	13	20.6	50	79.4	63	0.1
J. L. ORTIZ	50,259	21.8	13,059	26.1	37,035	73.9	50,094	99.7	64	38.8	183	74.1	247	0.5
LA VICTORIA	25,058	10.9	6441	26.6	17728	73.4	24,169	96.5	135	15.2	754	84.8	889	3.5
PIMENTEL	10,457	4.5	2,817	31.3	6,187	68.7	9,004	86.1	312	21.5	1,141	78.5	1,453	13.9
MONSEFÚ	9,047	3.9	1,651	24.6	5,059	75.4	6,710	74.2	440	18.8	1,897	81.2	2,337	25.8
POMALCA	8,722	3.8	2,422	31.0	5,403	69.0	7,825	89.7	182	20.3	715	79.7	897	10.3
REQUE	4,194	1.8	957	28.4	2,411	71.6	3,368	80.3	158	19.1	668	80.9	826	19.7
SANTA ROSA	4,570	2.0	1,769	38.9	2,773	61.1	4,542	99.4	1	3.6	27	96.4	28	0.6
ETEN	3,012	1.3	882	30.0	2,056	70.0	2,938	97.5	21	28.4	53	71.6	74	2.5
PUERTO ETEN	899	0.4	279	31.0	620	69.0	899	100.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
LAMBAYEQUE	21,247	9.2	4,938	29.5	11,781	70.5	16,719	78.7	692	15.3	3,836	84.7	4,528	21.3
SAN JOSÉ	4,273	1.9	1,111	28.6	2,772	71.4	3,883	90.9	46	11.8	344	88.2	390	9.1
TOTAL	230,925	100.0	62,777	28.6	156,416	71.4	219,193	94.9	2,064	17.6	9,668	82.4	11,732	5.1

Fuente: - INEI - Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda.
- Elaboración propia.

CUADRO N° 4.24

PROYECCIÓN POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE NO ACTIVA DE 15 AÑOS A MÁS, CHICLAYO METROPOLITANO 2013														
DISTRITOS	TOTAL		URBANA						RURAL					
			HOMBRES		MUJERES		TOTAL		HOMBRES		MUJERES		TOTAL	
	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%
CHICLAYO	94,652	36.6	29,343	31.0	65,292	69.0	94,635	99.98	3	18.7	14	81.3	17	0.02
J. L. ORTIZ	57,631	22.3	15,663	27.3	41,671	72.7	57,334	99.5	123	41.4	174	58.6	297	0.5
LA VICTORIA	27,445	10.6	7,203	27.4	19,043	72.6	26,247	95.6	214	17.9	985	82.1	1,199	4.4
PIMENTEL	13,126	5.1	3,658	30.9	8,161	69.1	11,819	90.0	290	22.2	1,017	77.8	1,307	10.0
MONSEFÚ	9,697	3.8	1,699	24.5	5,223	75.5	6,922	71.4	533	19.2	2,242	80.8	2,775	28.6
POMALCA	9,268	3.6	2,569	31.4	5,620	68.6	8,189	88.4	237	21.9	842	78.1	1,079	11.6
REQUE	4,845	1.9	1,156	30.3	2,659	69.7	3,815	78.7	220	21.4	810	78.6	1,030	21.3
SANTA ROSA	6,285	2.4	2,985	47.7	3,272	52.3	6,258	99.6	1	2.3	26	97.7	27	0.4
ETEN	3,309	1.3	939	29.1	2,286	70.9	3,226	97.5	27	32.2	56	67.8	83	2.5
PUERTO ETEN	948	0.4	288	30.4	660	69.6	948	100.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
LAMBAYEQUE	24,860	9.6	5,679	29.5	13,557	70.5	19,236	77.4	913	16.2	4,712	83.8	5,624	22.6
SAN JOSÉ	6,244	2.4	2,288	39.1	3,566	60.9	5,854	93.8	46	11.8	344	88.2	390	6.2
TOTAL	258,310	100.0	73,471	30.1	171,011	69.9	244,482	94.6	2,606	18.8	11,222	81.2	13,828	5.4

Fuente: - INEI - Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda.
- Elaboración propia.

CUADRO N° 4.25

PROYECCIÓN POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE NO ACTIVA DE 15 AÑOS A MÁS, CHICLAYO METROPOLITANO 2015														
DISTRITOS	TOTAL		URBANA						RURAL					
			HOMBRES		MUJERES		TOTAL		HOMBRES		MUJERES		TOTAL	
	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%
CHICLAYO	96,848	36.0	30,427	31.4	66,409	68.6	96,836	99.99	2	17.2	10	82.8	12	0.01
J. L. ORTIZ	60,434	22.4	16,669	27.7	43,430	72.3	60,099	99.4	163	48.7	171	51.3	163	0.6
LA VICTORIA	28,413	10.5	7,512	27.7	19,567	72.3	27,079	95.3	251	18.8	1,084	81.2	1,334	4.7
PIMENTEL	14,208	5.3	3,993	30.8	8,952	69.2	12,945	91.1	283	22.4	980	77.6	1,263	8.9
MONSEFÚ	9,953	3.7	1,719	24.5	5,286	75.5	7,005	70.4	572	19.4	2,376	80.6	2,948	29.6
POMALCA	9,481	3.5	2,627	31.5	5,702	68.5	8,329	87.8	260	22.6	892	77.4	1,152	12.2
REQUE	5,094	1.9	1,232	30.9	2,751	69.1	3,983	78.2	247	22.2	864	77.8	1,111	21.8
SANTA ROSA	7,058	2.6	3,570	50.8	3,462	49.2	7,031	99.6	1	2.0	26	98.0	27	0.4
ETEN	3,422	1.3	960	28.8	2,375	71.2	3,335	97.5	29	33.6	58	66.4	87	2.5
PUERTO ETEN	967	0.4	292	30.2	675	69.8	967	100.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
LAMBAYEQUE	26,230	9.7	5,960	29.5	14,219	70.5	20,179	76.9	1,003	16.6	5,047	83.4	6,050	23.1
SAN JOSÉ	7,211	2.7	2,942	43.1	3,879	56.9	6,821	94.6	46	11.8	344	88.2	390	5.4
TOTAL	269,318	100.0	77,902	30.6	176,708	69.4	254,610	94.5	2,856	19.4	11,852	80.6	14,708	5.5

Fuente: - INEI - Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda.
- Elaboración propia.

CUADRO N° 4.26

POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE NO ACTIVA CHICLAYO METROPOLITANO, CENSO 2007														
RANGO DE EDADES	TOTAL		URBANA						RURAL					
			HOMBRES		MUJERES		TOTAL		HOMBRES		MUJERES		TOTAL	
	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%
15 A 29 AÑOS	106,292	46.0	36,627	36.4	63,945	63.6	100,572	94.6	1,346	23.5	4,374	76.5	5,720	5.4
30 A 44 AÑOS	46,170	20.0	5,382	12.4	37,963	87.6	43,345	93.9	144	5.1	2,681	94.9	2,825	6.1
45 A 64 AÑOS	44,738	19.4	8,008	18.7	34,721	81.3	42,729	95.5	173	8.6	1,836	91.4	2,009	4.5
65 A MÁS AÑOS	33,725	14.6	12,760	39.2	19,787	60.8	32,547	96.5	401	34.0	777	66.0	1,178	3.5
TOTAL	230,925	100.0	62,777	28.6	156,416	71.4	219,193	94.9	2,064	17.6	9,668	82.4	11,732	5.1

CUADRO N° 4.27

PROYECCIÓN POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE NO ACTIVA DE 15 AÑOS A MÁS, CHICLAYO METROPOLITANO 2013														
RANGO DE EDADES	TOTAL		URBANA						RURAL					
			HOMBRES		MUJERES		TOTAL		HOMBRES		MUJERES		TOTAL	
	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%
15 A 29 AÑOS	111,881	43.3	40,239	38.2	65,185	61.8	105,424	94.2	1,533	23.7	4,925	76.3	6,457	5.8
30 A 44 AÑOS	49,543	19.2	6,839	14.8	39,429	85.2	46,268	93.4	232	7.1	3,043	92.9	3,275	6.6
45 A 64 AÑOS	52,481	20.3	9,505	19.0	40,406	81.0	49,912	95.1	236	9.2	2,333	90.8	2,569	4.9
65 A MÁS AÑOS	44,405	17.2	16,888	39.4	25,991	60.6	42,879	96.6	605	39.6	922	60.4	1,526	3.4
TOTAL	258,310	100.0	73,471	30.1	171,011	69.9	244,482	94.6	2,606	18.8	11,222	81.2	13,828	5.4

CUADRO N° 4.28

PROYECCIÓN POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE NO ACTIVA DE 15 AÑOS A MÁS, CHICLAYO METROPOLITANO 2015														
RANGO DE EDADES	TOTAL		URBANA						RURAL					
			HOMBRES		MUJERES		TOTAL		HOMBRES		MUJERES		TOTAL	
	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%
15 A 29 AÑOS	114,129	42.4	41,668	38.8	65,704	61.2	107,372	94.1	1,608	23.8	5,149	76.2	6,757	5.9
30 A 44 AÑOS	51,032	18.9	7,563	15.9	39,997	84.1	47,560	93.2	286	8.2	3,186	91.8	3,472	6.8
45 A 64 AÑOS	55,453	20.6	10,119	19.2	42,532	80.8	52,651	94.9	264	9.4	2,539	90.6	2,803	5.1
65 A MÁS AÑOS	48,704	18.1	18,551	39.4	28,476	60.6	47,027	96.6	698	41.6	979	58.4	1,677	3.4
TOTAL	269,318	100.0	77,902	30.6	176,708	69.4	254,610	94.5	2,856	19.4	11,852	80.6	14,708	5.5

Fuente: -INEI - Censos Nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda.

- Elaboración propia.

4.1.2. Aspecto Físico Geográfico

A fin de profundizar en el análisis del presente aspecto de la investigación y definir las limitantes geográficas-espaciales y políticas en las que se enmarca el terreno de estudio, se han de tomar en consideración la Definición de Áreas de Influencia en la provincia de Chiclayo y la Delimitación de Unidades Geográficas realizada por el Gobierno Regional de Lambayeque⁸, y la Demarcación Político - Territorial del distrito de Monsefú.

- **Definición de Áreas de Influencia en la provincia de Chiclayo**

La actual distribución de la población en el territorio de la provincia de Chiclayo es resultado de todo un proceso de ocupación a través de su historia, en función de las situaciones económicas, sociales, políticas y condiciones geomorfológicas; y al tipo de relaciones que se dan entre los centros poblados y las funciones que cumplen cada uno de ellos.

Así observamos en la provincia a los siguientes sectores: El **Sector Noroeste**, que comprende los distritos de Chiclayo, Leonardo Ortiz, La Victoria y Pimentel, que conforman una aglomeración urbana; el **Sector Norte**, que comprende los distritos de Pícsi, Pomalca, Tumán, Pátapo, Pucalá y Chongoyape; están articulados por carreteras asfaltadas y sus centros poblados están articulados por trochas carrozables; y el **Sector Oeste**, que se encuentra integrado por los distritos de Eten, Puerto Eten, Santa Rosa, Monsefú y Reque; que se articulan vialmente de forma directa, sus centros poblados se encuentran articulados en su mayoría por trochas carrozables.

Dentro de estos sectores se encuentran áreas de influencia, las cuales proceden a identificar un ámbito de dominio directo de un centro funcional, es decir, un área que representa una zona territorial que es susceptible a ser administrada por un núcleo de atracción.

Área de Influencia del Centro Funcional Monsefú

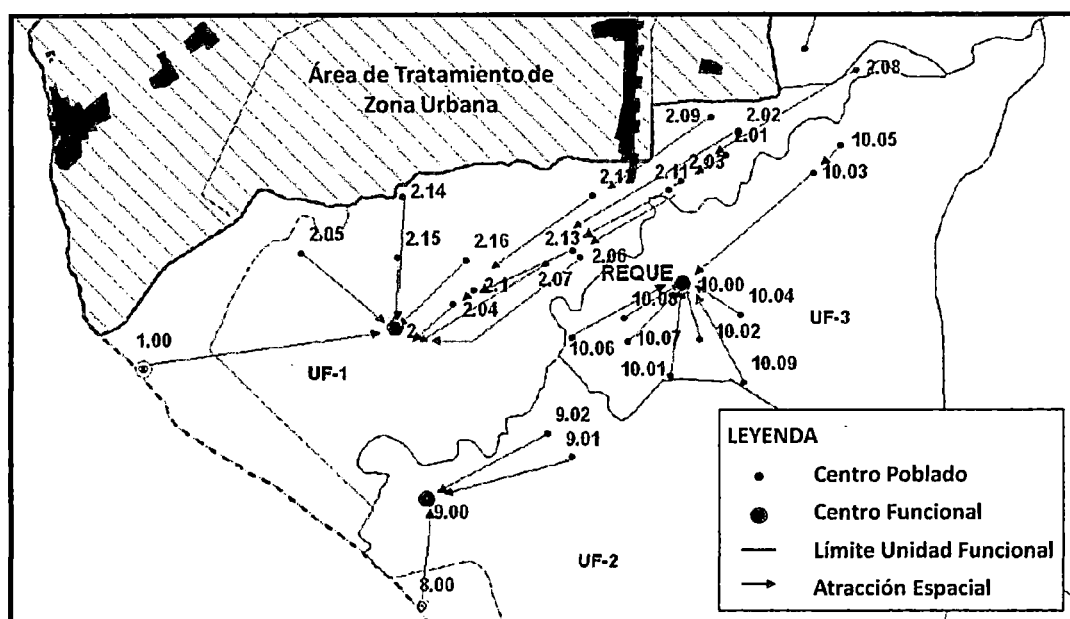
La ciudad de Monsefú se encuentra favorecida por su ubicación estratégica permitiendo la concentración y flujo con los demás centros poblados del distrito. Representa una zona estratégica por ubicarse su centro urbano en un eje vial pavimentado y estar integrado al sistema regional con integración vial con todos sus centros poblados circundantes a este.

⁸ Análisis comprendido en el Estudio Geológico y Geomorfológico del departamento de Lambayeque, 2010, Ordenamiento Territorial para el Desarrollo Sostenible, Gobierno Regional de Lambayeque.

Su atracción directa es ejercida hacia los centros poblados que se encuentran dentro de su ámbito de administración, inclusive hacia centros poblados que mantienen relaciones jurisdiccionales con distritos colindantes, como los centros poblados de Santa Rosa.

En el gráfico N° 4.11, las flechas indican la dirección hacia el centro funcional al que son atraídos todos los centros poblados del ámbito de influencia.

GRÁFICO N° 4.11
ÁREA DE INFLUENCIA DEL CENTRO POBLADO MONSEFÚ



Fuente: Estudio Geológico y Geomorfológico de Lambayeque, 2010, Ordenamiento Territorial para el Desarrollo Sostenible, Gobierno Regional de Lambayeque.

- Delimitación de Unidades Geográficas (UG)

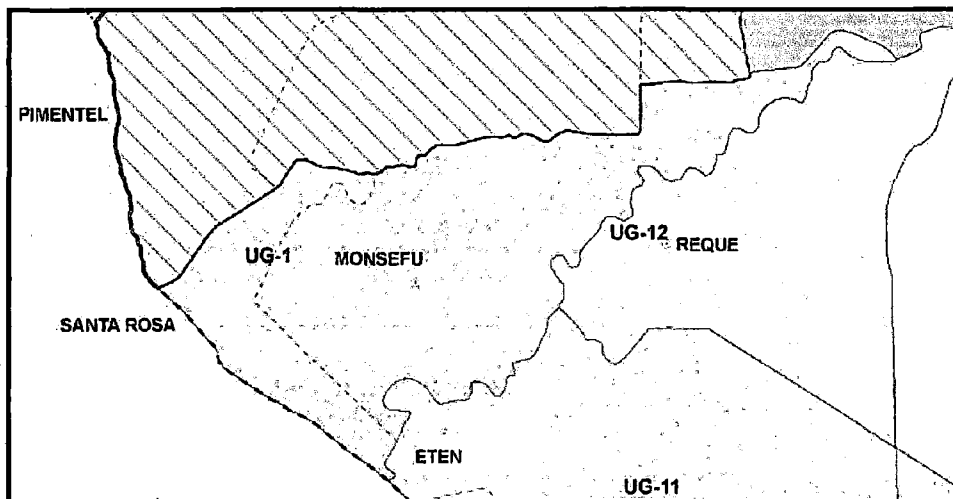
Las unidades geográficas representan los ámbitos óptimos de administración del territorio considerando la funcionalidad, complementariedad y la homogeneidad del espacio. Para la provincia de Chiclayo se han determinado doce ámbitos geográficos, cuyos centros funcionales son los siguientes: Monsefú, Pomalca, Picsi, Tumán, Pátapo, Chongoyape, Oyotún, Pucalá, Cayaltí, Mocupe, Eten y Reque.

Unidad Geográfica N° 1: Monsefú

Esta unidad geográfica se encuentra ubicada en el sector oeste de la provincia, localizándose en ella los distritos de Monsefú y Santa Rosa. Esta unidad expresa una zona dinámica, favorecido por su actividad económica, agricultura y ganadería, pesca, la

artesanía, el comercio y los servicios. El centro funcional en ese ámbito, Monsefú, es favorecido por su ubicación estratégica, que permite la concentración del flujo con los demás centros poblados dedicados a la actividad artesanal.

GRÁFICO N° 4.12
ÁMBITO DE LA UNIDAD GEOGRÁFICA N°1 (UG-1)



Fuente: Estudio Geológico y Geomorfológico de Lambayeque, 2010, Ordenamiento Territorial para el Desarrollo Sostenible, Gobierno Regional de Lambayeque.

- Demarcación Político - Territorial del distrito de Monsefú.

La actual organización político - administrativa del departamento adolece de problemas limítrofes, debido a que nunca existieron herramientas técnico - legales que orienten y garanticen una adecuada organización territorial y ayude a administrar adecuadamente los espacios político - administrativos existentes, ya sea a nivel de distritos, provincias y departamento.

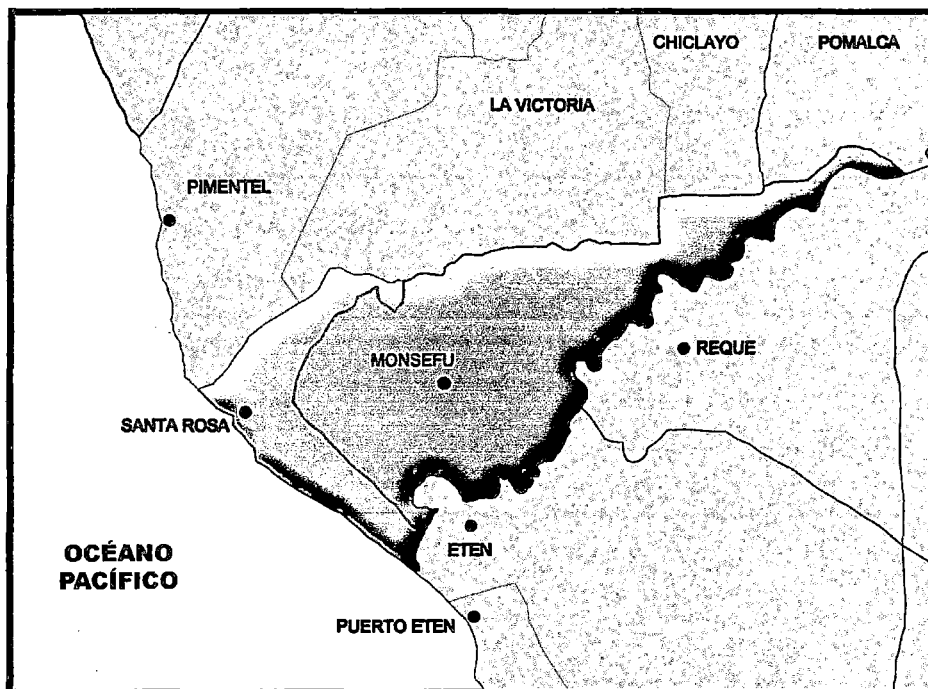
Por ello la mayoría de circunscripciones político - administrativas del país fueron creadas sin la adecuada precisión de límites territoriales, siendo poco funcionales y desarticulados.

En este contexto se crea Chiclayo como provincia desagregándose de la provincia de Lambayeque mediante Ley del 18 de abril de 1835, siendo Monsefú uno de sus distritos integrados, el dispositivo no menciona límites precisos a nivel de provincia ni de distritos, y consecuentemente no puede demarcarse ni representarse en la cartografía oficial.

Además, la Ley sin número del 02 de enero de 1857 es el dispositivo de creación del distrito de Monsefú propiamente dicho. Posteriormente se crean otros distritos como Santa Rosa,

de acuerdo con la Ley Regional N° 174 del 02 de agosto de 1920, este dispositivo de creación tampoco precisa los límites del distrito⁹.

GRÁFICO N°4.13
CARTOGRAFÍA CENSAL DE INEI: DEMARCACIÓN TERRITORIAL DE
LOS DISTRITOS DE MONSEFÚ Y SANTA ROSA



Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática.

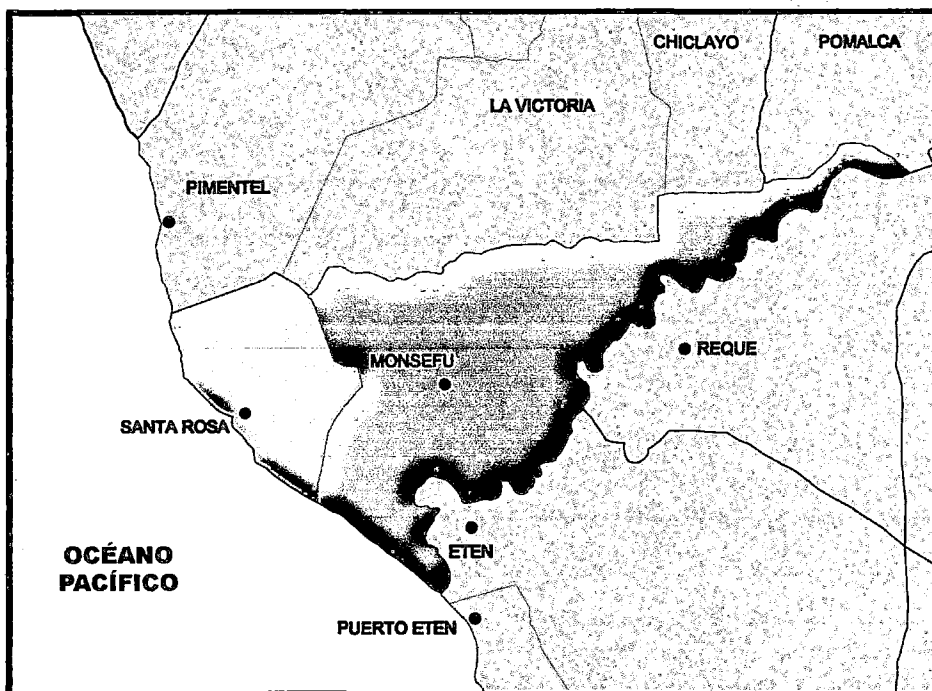
En el gráfico N° 4.13 se observan las delimitaciones distritales reconocidas por INEI, de acuerdo con dicha demarcación se advierte que el distrito de Monsefú no cuenta con franja costera, limitando por el sur y sur-oeste con el distrito de Santa Rosa y por el sur-este con el río Reque y los distritos de Reque y Eten,

Sin embargo, de acuerdo con el Artículo 5° de la Ley 27795, Ley de Demarcación y Organización Territorial, el INEI no tiene competencia para determinar los límites políticos administrativos de las diferentes jurisdicciones del país. Asimismo, el INEI precisa que con motivo de la realización de las actividades estadísticas a su cargo, elabora la Cartografía Censal, la que no necesariamente coincide con la demarcación político administrativa, por lo que esta Cartografía no debe tomarse como la que define los límites distritales, provinciales o departamentales.

⁹ Dirección Nacional Técnica de Demarcación Territorial de la Presidencia del Consejo de Ministros (PCM-DNTDT)- Gob. Reg. de Lambayeque, Subgerencia de Planificación Estratégica y Ordenamiento Territorial.

En el gráfico N° 4.14 se representa el límite distrital de Monsefú de acuerdo con el Plan de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Monsefú al año 2015, dicha demarcación se realiza sobre la base de la Ley Regional de creación del distrito de Santa Rosa (año 1920) y de la Ejecutoría Suprema del 2 de junio de 1941, en los que se detallan hitos limítrofes, sin embargo dicha documentación es insuficiente para definir límites territoriales entre los distritos de Monsefú y Santa Rosa.

GRÁFICO N°4.14
DEMARCACIÓN TERRITORIAL DEL DISTRITO DE MONSEFÚ: PLAN DE
DESARROLLO URBANO DE MONSEFÚ AL 2015



Fuente: Oficina de Urbanismo de la Municipalidad distrital de Monsefú.

Asimismo, la Dirección Regional de Industria, Turismo, Integración y Negociaciones Comerciales Internacionales del Gobierno Regional de Lambayeque ha reconocido a Playa Monsefú como uno de los principales recursos turísticos naturales de la provincia de Chiclayo, lo que conlleva a afirmar a Monsefú como un distrito litoral.

Por lo tanto, la demarcación política representada en el gráfico anterior servirá de base para el análisis de la presente investigación, debido al carácter referencial de los límites distritales proporcionados por el INEI, y a la existencia de base legal y un Plan de Desarrollo Urbano que sirven de aval a dicha demarcación territorial.

4.1.2.1. Geología

La superficie territorial ocupada por la región, muestra un complejo tectonismo y una estratigrafía diferenciada, que ha dado lugar a un relieve, conformado por rocas de diferentes edades y constitución litológica, que van desde el Paleozoico al Cuaternario reciente; edad probable debido a que con el transcurso de los siglos y la acción erosiva del intemperismo sobre los diversos mantos sedimentarios se obtuvo la actual fisiografía de la faja costera de nuestra región, constituida por depósitos aluviales, arenas, granos y arcillas mal consolidadas, ubicadas en los valles, terrazas y tablazos respectivamente.

A. Geología Local

El valle Chancay – Lambayeque se encuentra emplazado sobre depósitos de suelos sedimentarios finos, heterogéneos y de unidades estratigráficas recientes; estos depósitos del Cuaternario reciente tienen origen eólico y aluvial y conforman extensas pampas interrumpidas por algunas cadenas de cerros.

Se han identificado cuatro unidades geológicas¹⁰:

- **Zona de afloramientos rocosos:** Se ubica en las cercanías del cementerio de Chiclayo, a ambos lados de la carretera hacia Pimentel.
- **Zona de terrazas marinas:** Se encuentra ubicada en las localidades de José Leonardo Ortiz, La Pampa, Chacupe, Huaca Blanca, etc.
- **Zona de depósitos aluviales:** Conformada por los depósitos dejados por los ríos Chancay – Lambayeque y Reque. Estos materiales están constituidos por cantos rodados, arenas, limos y arcillas, entremezclados en diferentes proporciones.

Las pampas aluviales al norte del río Reque forman una franja continua a lo largo de la costa y al sur presentan elevaciones en extensos abanicos de material conglomerado.

- **Zona de mantos arenosos:** Son áreas que se hallan cubiertas por depósitos de arena, presentando partículas finas del tamaño de arcilla o limo, ubicadas en especial al norte de Chiclayo, alrededor de la vía a la ciudad de Lambayeque.

¹⁰ Plan de Prevención ante Desastres: Usos del Suelo y Medidas de Mitigación Ciudad de Chiclayo, Diagnóstico Situacional – Tendencial, INDECI - 2003




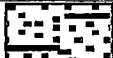




B. Geología Estructural

En el territorio de la Región Lambayeque se ha encontrado una complejidad estratigráfica de rocas y sedimentos que domina, aflora e identifica con bastante aproximación la escala de los tiempos geológicos de ésta región; y que representa la costa, la cordillera de costa; y, estribaciones de las vertientes de la Cordillera de los Andes.

- Estratigrafía

Las unidades geológicas presentes en la metrópoli de Chiclayo, específicamente las encontradas en el área de estudio (distritos de Monsefú, Eten y Santa Rosa) se pueden observar de manera sintética en el cuadro N° 4.29, correspondiente a los Depósitos Cuaternarios.

CUADRO N° 4.29

COLUMNA ESTRATIGRÁFICA DE LA REGIÓN LAMBAYEQUE: DEPÓSITOS CUATERNARIOS					
Sistema	Serie	Unidad Estratigráfica	Símbolo	Área (Has)	
Cuaternario		Aluvial		Q-al	342 954.89
		Eólico		Q-e	318 371.89
		Coluvial		Q-col	13 803.14
		Marino-aluvial		Q-mi	272 678.19
		Marino		Q-m	5 325.47
		Lacustre		Q-l	91 538.67
OTRAS AREAS:					
		Cauce de Río			13 425.95
		Área Urbana			8 145.86

Fuente: Estudio Geológico y Geomorfológico - Ordenamiento Territorial Departamento Lambayeque, 2010.

Los Depósitos Cuaternarios son de génesis marina, fluvial aluvial, eólica y de pendientes, corresponden al holoceno y al pleistoceno. Cubren la mayor parte del territorio de Lambayeque, formando extensas planicies y lomadas.

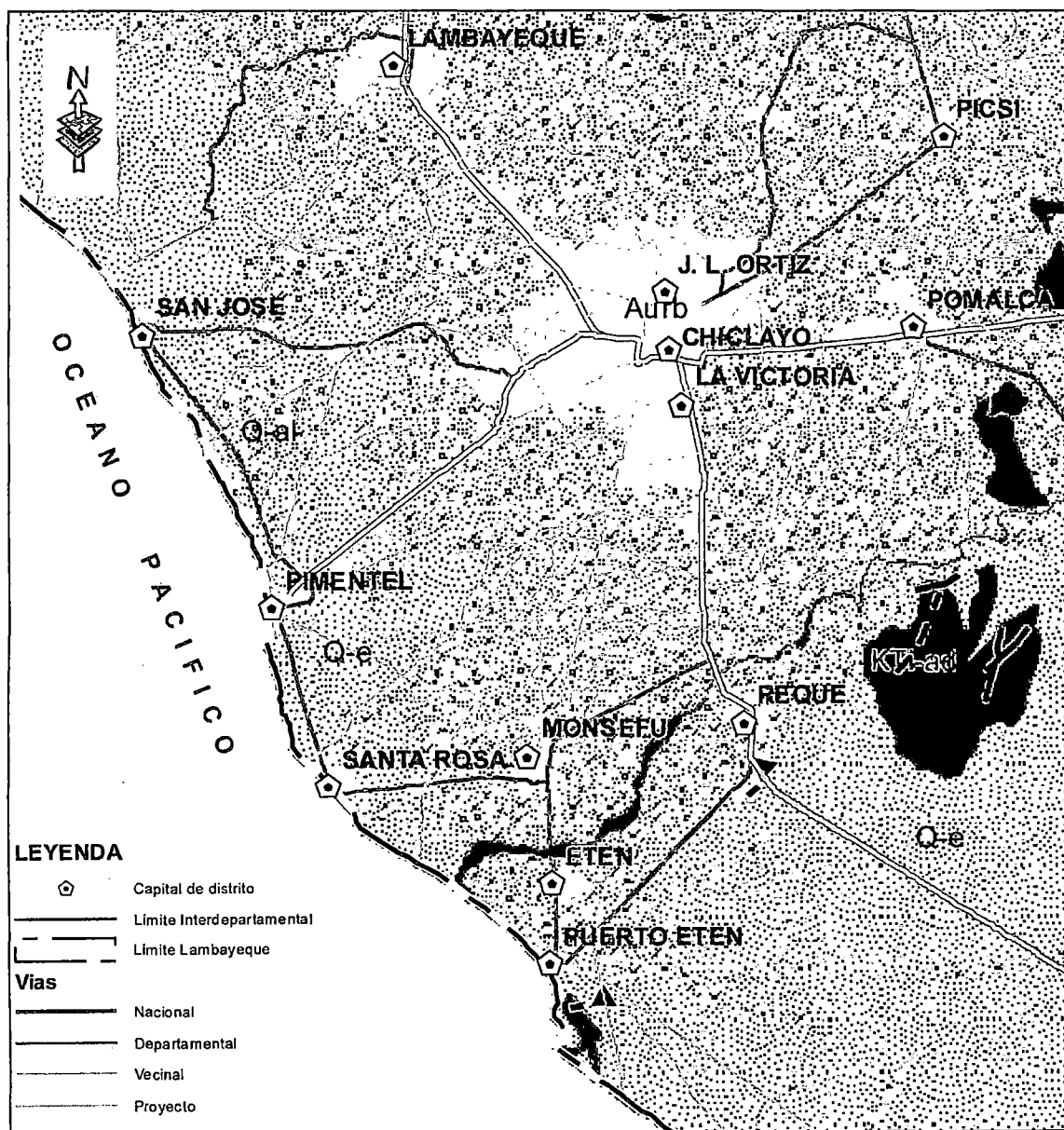
Los depósitos aluviales, fluviales se presentan en los cauces de los ríos permanentes y temporales; riachuelos, arroyos y en

el litoral marino, así como en el caso de las Pampas de Reque. Las depósitos eólicos cubren extensas zonas de los valles Zaña, Chancay, La Leche, Salas, Chicama, Motupe en algunos casos llega hasta los 50 m. de espesor.

El mapa geológico representa las unidades estratigráficas descritas en el cuadro anterior.



MAPA N° 4.1
MAPA GEOLÓGICO: UNIDADES ESTRATIGRÁFICAS PREPONDERANTES EN LA METRÓPOLI DE CHICLAYO



Fuente: Estudio Geológico y Geomorfológico - Ordenamiento Territorial Departamento Lambayeque, Mapa Geológico - Lámina N° 24, 2010.

4.1.2.2. Geomorfología

Unidades Geomorfológicas

Debido a la ubicación geográfica, relieve, clima y evolución geomorfológica de la provincia de Chiclayo presenta cuatro unidades geomorfológicas: Cadena Montañosa, colinas, Pampa Costanera y Valle Amplio¹¹.

CUADRO N° 4.30

EXTENSION SUPERFICIAL DE LOS DISTINTOS TIPOS DE FISIOGRAFIA- PROVINCIA DE CHICLAYO		
DESCRIPCIÓN	ÁREA Km²	PORCENTAJES
Cadena Montañosa	775.03	23.33 %
Colinas	315.63	9.50 %
Pampa Costanera	1957.79	58.93 %
Valle Amplio	273.79	8.24 %

Fuente: Mapa de Geomorfología y Riesgos Naturales, Gobierno Regional de Lambayeque, 2010.

A. Pampa Costanera

Esta unidad se desarrolla a manera de una faja paralela a la costa, desde el nivel del mar hasta una altitud aproximada a los 325 m.s.n.m. Están constituidas por tablazos (terrazas marinas), mantos de arena, dunas y algunas formas colinosas, producidos esencialmente por factores geodinámicos como el hidrológico (agua superficial), climatológicos (precipitaciones) y hasta eólicos. Esta unidad abarca la mayor parte del territorio provincial, con una área aproximada 1957.79 km² que representa el 58.93%; del ámbito provincial la podemos observar claramente en todos los distritos de la provincia de Chiclayo.

Estas superficies están conformadas por extensas pampas con una estructura morfológica homogénea (pendiente plana a ligeramente ondulada). Asimismo, las inundaciones es otro de los procesos que se presentan a causa de factores hídricos que se evidencian en las presencias de fuertes precipitaciones en épocas de fenómeno de El Niño, cuya baja altitud y la intensa erosión hídrica contribuye a que estos efectos se originen como resultado de procesos de inundación.

¹¹ Estudio Geológico y Geomorfológico del departamento de Lambayeque, 2010, Ordenamiento Territorial para el Desarrollo Sostenible, Gobierno Regional de Lambayeque.

B. Valle Amplio

Es un área aproximada de 273.79 Km², representando el 8.24% de la provincia. Se encuentran en los sectores poco pronunciados y se puede observar en los alrededores de los ríos Reque, Chancay - Lambayeque, Zaña, contiguos a las pampas costaneras y que corresponde a los suelos con mayor aptitud productiva de la provincia.

C. Colinas

Constituyen elevaciones residuales producto de los procesos de erosión hídrica y procesos gravitacionales ocurridos principalmente durante el cuaternario, representa el 9.50% del territorio de la provincia de Chiclayo y se puede observar en los distritos de Zaña, Reque, Pucalá, Pátapo, Cayaltí, Chongoyape, Oyotún, Nueva Arica, rodeadas en su mayor parte por valles amplios o por pampas costaneras.

D. Cadena Montañosa

Esta unidad también conocida como Montañas de la Vertiente Andina, abarcan un 23.32% de la superficie provincial, se caracterizan por su topografía accidentada de relieve inclinada a empinada, con laderas de gran pendiente, constituido por agrestes vertientes montañosas con materiales litológicos de naturaleza volcánica principalmente, que se formaron por medio de una serie de levantamientos abruptos, separados por fases de estabilidad relativa, los cuales eran suficientemente largas para permitir el desarrollo de las actuales superficies de erosión.

Estas unidades se encuentran en zonas de mayor altitud de los distritos Oyotún, Nueva Arica, Chongoyape. Las laderas andinas aparecen profundamente disectadas por el encañonamiento de los ríos, presentando afloramientos rocosos meteorizados y abundancia de depósitos coluviales.

4.1.2.3. Topografía

En el área metropolitana de Chiclayo predominan las formas planas en costa baja constituida por el cono de deyección del río Chancay. El relieve más elevado está localizado al Sur Este de la ciudad de Chiclayo (Cerro Reque) y está conformado por cuatro columnas naturales que alcanzan hasta los 777 m.s.n.m.

También destacan en el área metropolitana de Chiclayo pese a ser de mucho menor altura, en Puerto Eten el Cerro Moro de Eten donde se encuentra el Faro y en Chiclayo los Cerros el Molino (donde se encuentra el Cristo Redentor) y el Cerro San Miguel en donde se emplazan la mayoría de las antenas de los canales de televisión locales¹².

4.1.2.4. Hidrografía

El sistema hidrográfico regional lo conforman ríos de caudal variable, que nacen en la vertiente occidental de los Andes y desembocan en el Océano Pacífico, los cuales, a lo largo del año tienen una descarga irregular de sus aguas (escasas durante el invierno, incrementando notablemente su caudal en época de verano), debido a las precipitaciones abundantes. Ante la presencia del Fenómeno El Niño, los ríos Chancay, Zaña y Reque, aumentan su caudal, llevando gran cantidad de agua y originando inundaciones. Los principales componentes del sistema hidrográfico de la región son:

- a) **Río Chancay – Lambayeque:** Nace en la laguna Mishacocha, entre los cerros Coymolache y Callejones, a 3,900 m.s.n.m. y a inmediaciones del centro poblado Hualgayoc. En su recorrido tiene diversos nombres, de acuerdo con el lugar que cruza, como el de Chancay en el distrito de Chancay – Baños. Desde el partidor, La Puntilla se bifurca formando los ríos Lambayeque, Reque y el canal Taymi.
- b) **Río La Leche:** Nace en la región andina de Cajamarca a partir de la confluencia de los ríos Moyan y Sángano. Tiene un recorrido de 50 Km. aproximadamente, y sus aguas discurren de Noréste a Sureste. Presenta una cuenca de 1,600 Km².
- c) **Río Zaña:** Tiene su nacimiento en el flanco Occidental de los Andes del departamento de Cajamarca, en la confluencia de los ríos Tinguís y Ranyra, a unos 3,000 m.s.n.m. Su cuenca comprende aproximadamente 2,025 Km².
- d) **Río Reque:** Es la prolongación del Río Chancay. Tiene una longitud aproximada de 71.80 Km., desde el partidor La Puntilla hasta su desembocadura en el mar. Funciona como colector de los excedentes de agua de drenaje de las aguas del río Chancay.

¹² Plan de Desarrollo Urbano Ambiental Metropolitano de Chiclayo - PDUA, Capítulo II - El Sistema Urbano de Chiclayo: la Metropolitización; 2010.

- e) **Canal Taymi:** Canal principal de distribución del valle que sirve al 37% del área irrigada, tiene una longitud de 48.9 Km. con una capacidad de conducción variable de 65 m³/seg. Presenta una sección trapezoidal revestida con mampostería de piedra y concreto.

4.1.2.5. Clima

La cuenca atmosférica de Chiclayo está influida por la actividad climática semi - permanente del anticiclón del Pacífico sur oriental, que asociada a la cordillera andina, causa un constante flujo de vientos de componente sur durante todo el año. También la corriente de Humboldt y el flujo de aire del anticiclón, incrementan la humedad atmosférica generando nieblas costeras y nubosidad estratiforme, de mayor presencia en invierno que en otros meses (SENAMHI, 2005).

El clima en la franja costera es del tipo desértico sub-tropical, templado durante las estaciones de primavera, otoño e invierno y caluroso en época de verano.

Además, el enfriamiento y condensación de humedad en las capas inferiores del aire marítimo sobre la costa de Lambayeque (debido al ingreso de masas de aire cálido húmedo desde el anticiclón del Pacífico) que al desplazarse sobre la Corriente Peruana se enfrían, produce el proceso de inversión térmica costera (inusual aumento de temperatura con la altura), apreciado en la nubosidad estratiforme desarrollada en los bajos niveles altitudinales de la atmósfera de la zona.

Según el sistema de clasificación climática de C.W. Thornthwaite, el clima de la cuenca atmosférica de Chiclayo corresponde a zonas desérticas de características semi-cálidas, con poca lluvia o deficiencia de ellas en todas las estaciones del año y a las que se asocia una alta humedad relativa (SENAMHI, 2005).

- **Temperatura:** Presenta temperaturas máximas promedio anuales de 25.8°C y mínimas anuales de 17.9°C, registradas en la Estación Lambayeque. Las temperaturas máximas se presentan en el mes de febrero con registros de hasta 29.9°C y las temperaturas mínimas alcanzan los 15°C en el mes de agosto.

- **Humedad:** La humedad atmosférica relativa en el departamento de Lambayeque es alta, con un promedio anual de 82%; promedio mínimo de 61% y máximo de 85%.
- **Vientos:** Los vientos son uniformes, durante casi todo el año, con dirección este a oeste. La dirección de los vientos está relacionada directamente a la posición del Anticiclón del Pacífico.
- **Precipitaciones:** Las precipitaciones pluviales en la región de Lambayeque son escasas y solo se incrementan considerablemente con la presencia del Fenómeno de El Niño.

A. Variabilidad meteorológica¹³:

Los factores naturales que influyen en la variación climática son muchos siendo los principales: latitud y altitud (ubicación geográfica), continentalidad, corrientes marinas (la Corriente Oceánica Peruana y la Contracorriente Ecuatorial), vegetación y vientos. Los principales factores determinantes del tiempo y clima en Lambayeque son:

- La posición geográfica de su territorio entre los 5°32' y 10°32' de latitud sur, correspondiente a zonas netamente tropicales.
- El gran relieve orográfico determinado por nuestra cordillera que se constituye una barrera natural para el continuo arribo a Lambayeque de las masas de aire cálido húmedas provenientes del norte amazónico.
- La presencia del sistema anticiclónico subtropical del Pacífico sobre la zona suroriental del océano Pacífico, origina el persistente fenómeno de inversión térmica, que se presenta a lo largo de toda la costa peruana durante gran parte de los meses del año.
- La corriente peruana o corriente marina de Humboldt que por presentar bajas temperaturas impide una fuerte evaporación, restringiendo las precipitaciones y determinando un clima templado en el departamento inferior a 5° en promedio respecto al que se registra en latitudes similares, como en el caso del Brasil.

¹³ Estudio Hidrológico e Hidrográfico del Departamento de Lambayeque, Gobierno Regional Lambayeque. ORPP - Oficina de Planificación Estratégica y Ordenamiento Territorial 2010 - [acceso 20 de agosto del 2012]. Disponible en <http://www.regionlambayeque.gob.pe/>

- El enfriamiento y condensación de humedad en las capas inferiores del aire marítimo adyacente a la costa Lambayecana, proceso causado por el ingreso de masas de aire cálido húmedas provenientes del anticiclón del Pacífico suroriental que al desplazarse sobre la corriente peruana se enfrían; contribuyendo también en el proceso de inversión térmica costera (inusual aumento de temperatura con la altura) que en invierno empieza entre 250 y 300 metros de altura y en otoño o primavera sobre los 500 metros de altura.

B. Condiciones atmosféricas costeras

Las condiciones atmosféricas de la costa Lambayecana son estables, debido a la semi permanencia del anticiclón del Pacífico suroriental y el fenómeno de inversión térmica, que se presenta en altitudes variables entre 300 y 1200 metros sobre el nivel del mar; estableciéndose como su nivel promedio los 800 metros de altura. El estrato de aire debajo de estos niveles de inversión térmica es fresco y húmedo, mientras que el aire sobre este nivel es cálido y seco.

De otro lado, el anticiclón del Pacífico suroriental superficialmente genera vientos Alisios¹⁴ del sureste, lo cual incide en la gran aridez de la costa norte y nuestro departamento; desiertos tibios debidos a la presencia de aguas frías de la corriente peruana, manifestada como aire fresco desplazado hacia nuestra costa por los Alisios del sureste y sobre todo, por la brisa del mar que en la costa norte actúa alcanzando una amplitud cercana a los 70 y 120 km. con velocidades entre 20 y 50 km/hora.

En general, las condiciones climáticas Lambayecanas se caracterizan por la existencia de temperaturas medias anuales relativamente más bajas que en otras zonas situadas a iguales latitudes.

¹⁴ Vientos fijos que soplan de la zona tórrida, con inclinación al nordeste o al sudeste, según el hemisferio en que reinan. - Diccionario de la Real Academia Española - [acceso 20 de agosto del 2012]. Disponible en <http://lema.rae.es/drae/>

4.1.2.6. Evaluación de Peligros Naturales

A. Peligros de Origen Natural

Una de las características más importantes de la región Lambayeque, en cuanto a peligros de origen natural, es la relativamente alta actividad geodinámica, evidenciada principalmente durante los eventos ENSO (Fenómeno El Niño).

Los documentos históricos muestran también que la geodinámica interna ha afectado también muchos centros poblados en siglos pasados. Los procesos de ocupación y la sobreexplotación de los recursos naturales, así como la construcción de infraestructura, contribuyen crecientemente la desestabilización de muchos sistemas geomorfológicos, evidenciándose en la ocurrencia de movimientos en masa más frecuentes, mayor intensidad de los procesos erosivos, y la ocurrencia de inundaciones en zonas donde de manera natural son poco frecuentes. Los peligros considerados en el presente estudio son:

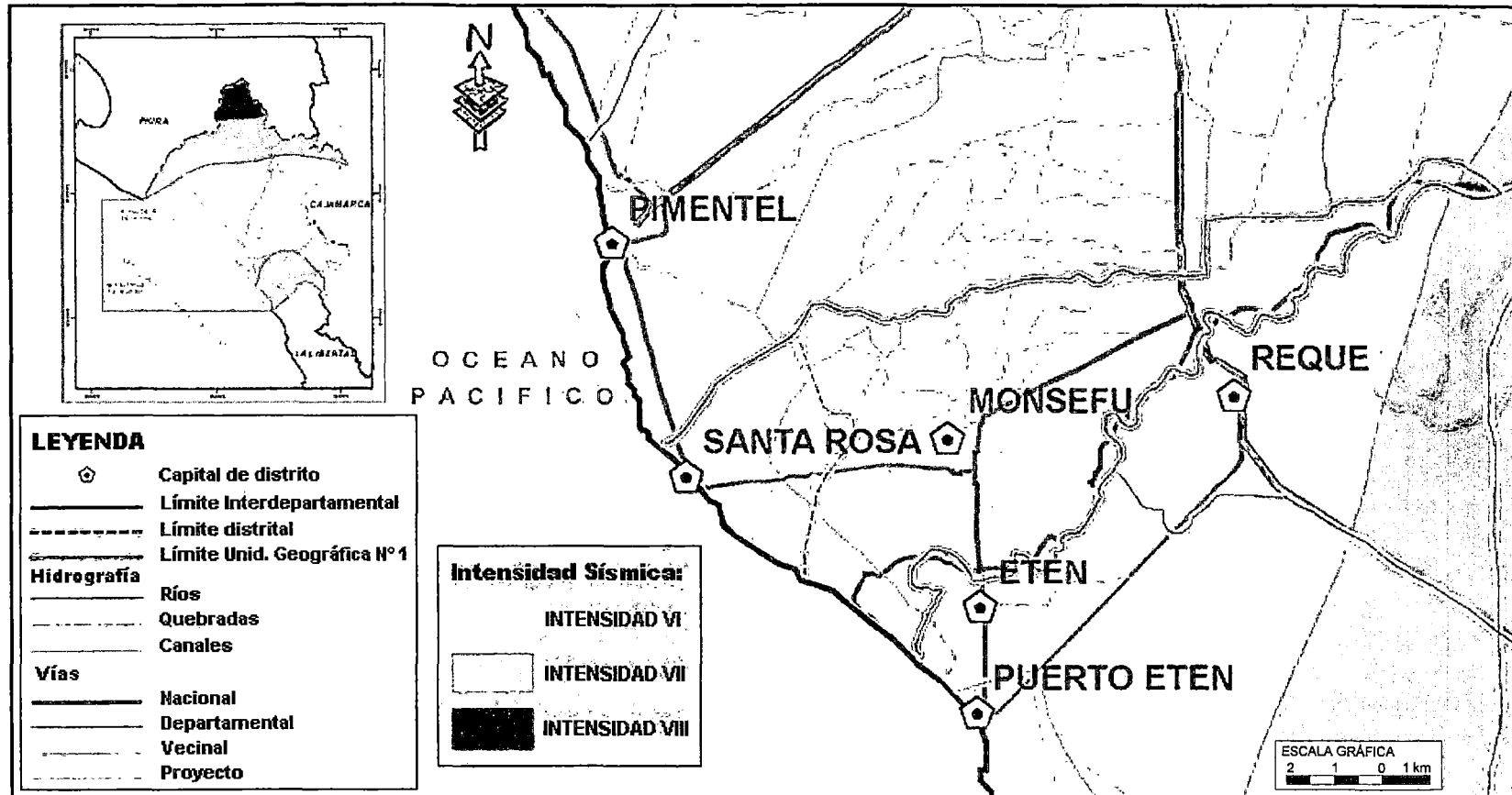
A.1. Peligros geológicos

- **Peligro sísmico¹⁵:** El proceso de subducción de la placa de Nazca bajo la Sudamericana, en el territorio peruano, da origen a un gran número de sismos de diferentes magnitudes con focos a diversos niveles de profundidad. En estas condiciones, en el Perú los sismos se constituyen como el mayor peligro al cual se encuentra sometido nuestro territorio.

Los sismos más importantes ocurrieron frente a la costa de la ciudad de Chiclayo durante los años 1912, 1928, 1937, 1940, 1948 y 1953, 1970 y el de Lamas-Moyobamba del 2001. Los poblados más afectados durante estos eventos han sido: Chiclayo, Lambayeque, Mochumí, Cruz de Mayo, Chacupe, Valle Hermoso, Monsefú, y Santa Cruz de Succhubamba.

¹⁵ Basado en el estudio de peligro sísmico elaborado por el Dr. Hernando Tavera y Walter Pari, de la Dirección de Sismología del Instituto Geofísico del Perú, Boletín N° 33 del Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (2006).

MAPA N° 4.2
PELIGROS GEOLÓGICOS: INTENSIDAD SÍSMICA



Fuente: - Estudio Geológico y Geomorfológico del departamento de Lambayeque, 2010, Ordenamiento Territorial para el Desarrollo Sostenible, Gobierno Regional de Lambayeque.
- Elaboración propia.

- **Peligro de inundación por tsunami:** Los tsunamis son ondas marinas de gran tamaño, generadas por una perturbación en el interior del océano, principalmente debido a un movimiento sísmico superficial ($h < 60\text{km}$) con foco en el fondo marino.

Se tiene registro de dos tsunamis, que afectaron a la región de Lambayeque:

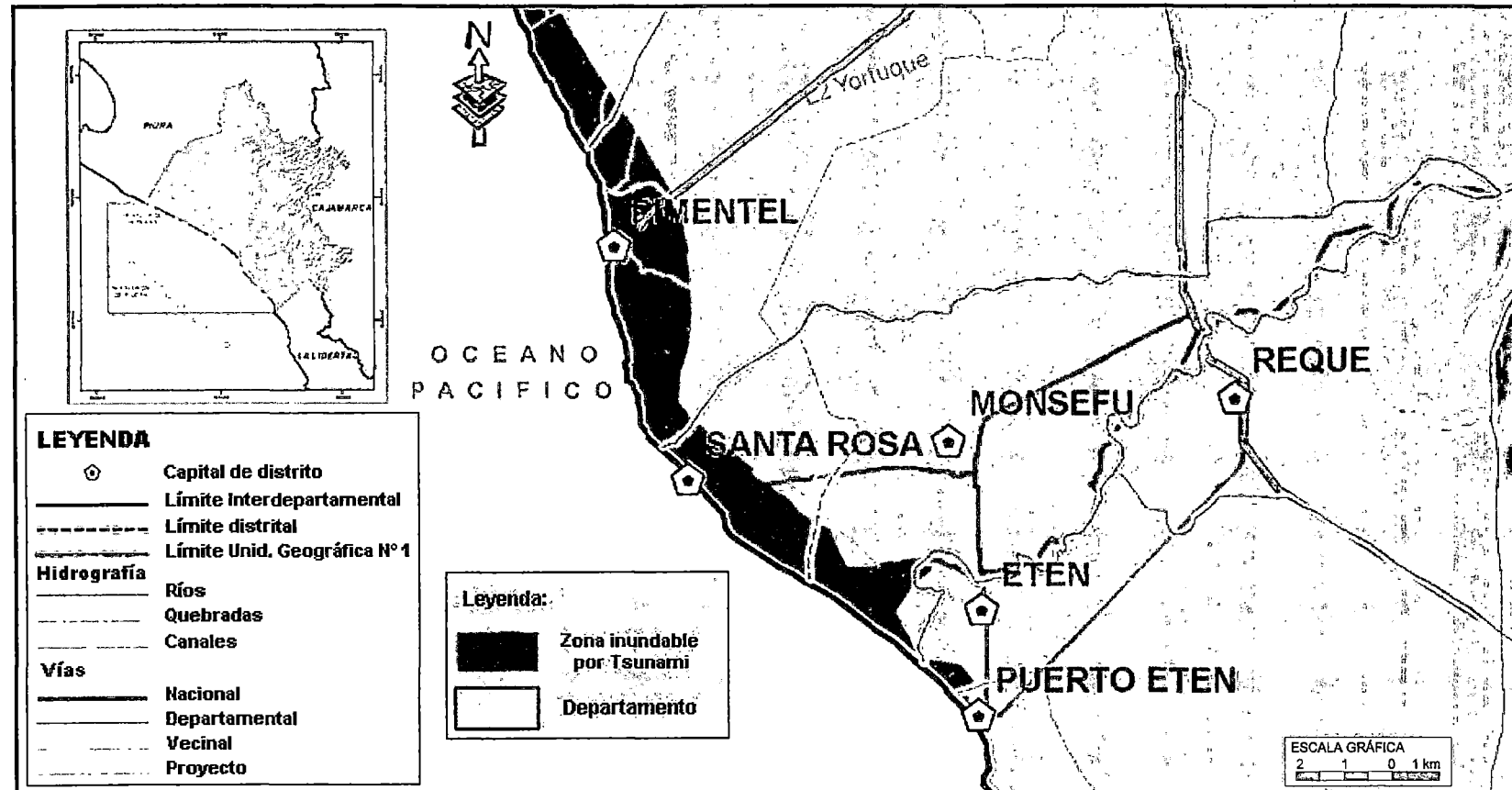
- El Tsunami del 13 de Agosto de 1968, que causo daños desde el sur de Trujillo hasta Concepción (Chile).
- El Tsunami ocurrido el 20 de noviembre de 1960 que fue generado por un sismo de magnitud 6.8 Ms e intensidad máxima de VI en la escala de Mercalli. La primera ola alcanzó 9 m de altura llegando a producir daños severos en los puertos de Eten y San José. Inundó por completo la Isla de Lobos ubicado a 16 Km del Puerto Pimentel. Las demás olas fueron de menor tamaño e intensidad.

De producirse un sismo y por consiguiente un tsunami, los mayores impactos serían en los centros poblados y puertos de la costa como Puerto Pimentel, Puerto Eten, caleta Santa Rosa.

En el marco del Programa Ciudades Sostenibles se elaboró un mapa de zonas inundables por tsunami, para las ciudades de San José, Santa Rosa, Pimentel y Puerto Eten, con información correspondiente a las olas de 10 metros.

La zona inundable por tsunami forma una franja casi continua a lo largo del litoral, exceptuando los sectores con presencia de acantilados.

MAPA N° 4.3
PELIGROS GEOLÓGICOS: PELIGRO DE INUNDACIÓN POR TSUNAMI



Fuente:

- Estudio Geológico y Geomorfológico del departamento de Lambayeque, 2010, Ordenamiento Territorial para el Desarrollo Sostenible, Gobierno Regional de Lambayeque.
- Elaboración propia.

A.2. Peligros geomorfológicos

- **Peligros hidromorfológicos:** Estos peligros están vinculados principalmente con las anomalías climáticas. Los peligros considerados en esta categoría son las inundaciones y flujos torrenciales (flujos de lodo y huaycos), que son fenómenos de rápido desarrollo, que han causado gran afectación en el pasado. En la región Lambayeque los fenómenos hidromorfológicos más evidentes son las inundaciones, esto principalmente porque han afectado áreas agrícolas, centros poblados e infraestructura. La activación de las cuencas torrenciales y el aumento del caudal de los ríos, está vinculada principalmente al Fenómenos El Niño o ENSO, que se presenta en periodos irregulares con diferentes grados de intensidad. Los ENSO 1982-1983 y 1997-1998 son considerados como extremadamente intensos, y han tenido gran afectación a nivel de toda la región.

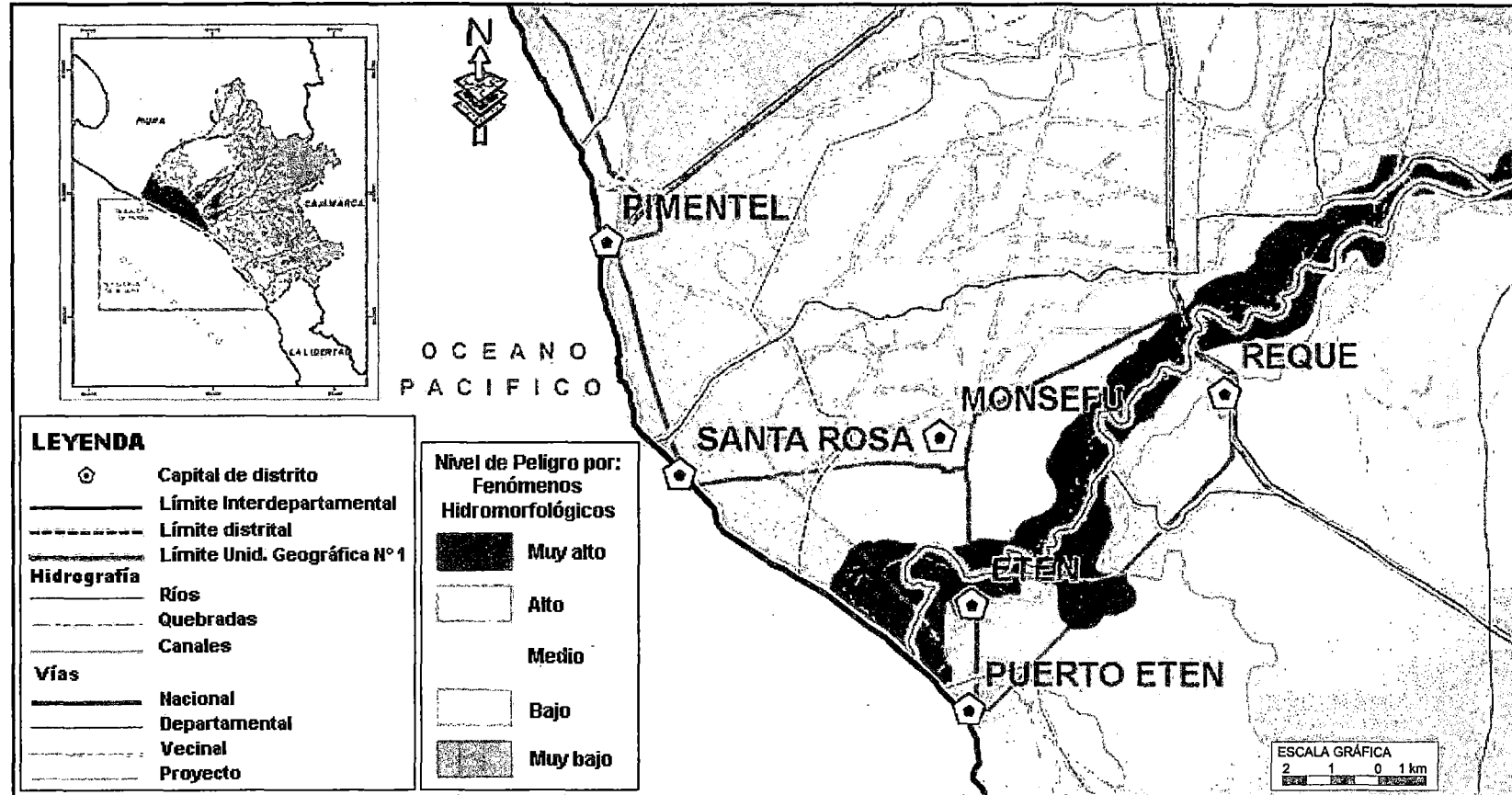
En cuanto a las inundaciones, podemos diferenciar tres tipos: inundación fluvial, inundación por desborde de drenes, e inundación en zonas topográficamente deprimidas.

Niveles de susceptibilidad por fenómenos de naturaleza hidromorfológica.

En el siguiente mapa de susceptibilidad por fenómenos hidromorfológicos puede observarse claramente la distribución de los diferentes niveles:

- **Susceptibilidad muy alta:** Forman esta unidad las zonas con antecedentes de inundación, formando parte de estas los lechos fluviales mayores, los cauces fluviales y aluviales, y complejos de cauces, así como la depresión La Niña.
- **Susceptibilidad alta:** Constituida por las zonas adyacentes a los cauces fluviales y aluviales, así como terrazas medias y zonas depresionadas.
- **Susceptibilidad media:** Se encuentra en las unidades geomorfológicas de origen aluvial, con pocas evidencias de inundación reciente, pero con posibilidad de afectación en eventos muy extremos.
- **Susceptibilidad baja y muy baja:** Constituido por sectores que debido a las condiciones de las pendientes, no se han registrado fenómenos de esta naturaleza.

MAPA N° 4.4
PELIGROS GEOMORFOLÓGICOS: FENÓMENOS HIDROMORFOLÓGICOS



Fuente: - Estudio Geológico y Geomorfológico del departamento de Lambayeque, 2010, Ordenamiento Territorial para el Desarrollo Sostenible, Gobierno Regional de Lambayeque.
- Elaboración propia.

- **Peligros por movimientos en masa:** Constituyen fenómenos de rápido desarrollo, que ocurren principalmente en zonas de vertientes, y están vinculados a la gravedad y la estabilidad de las laderas.

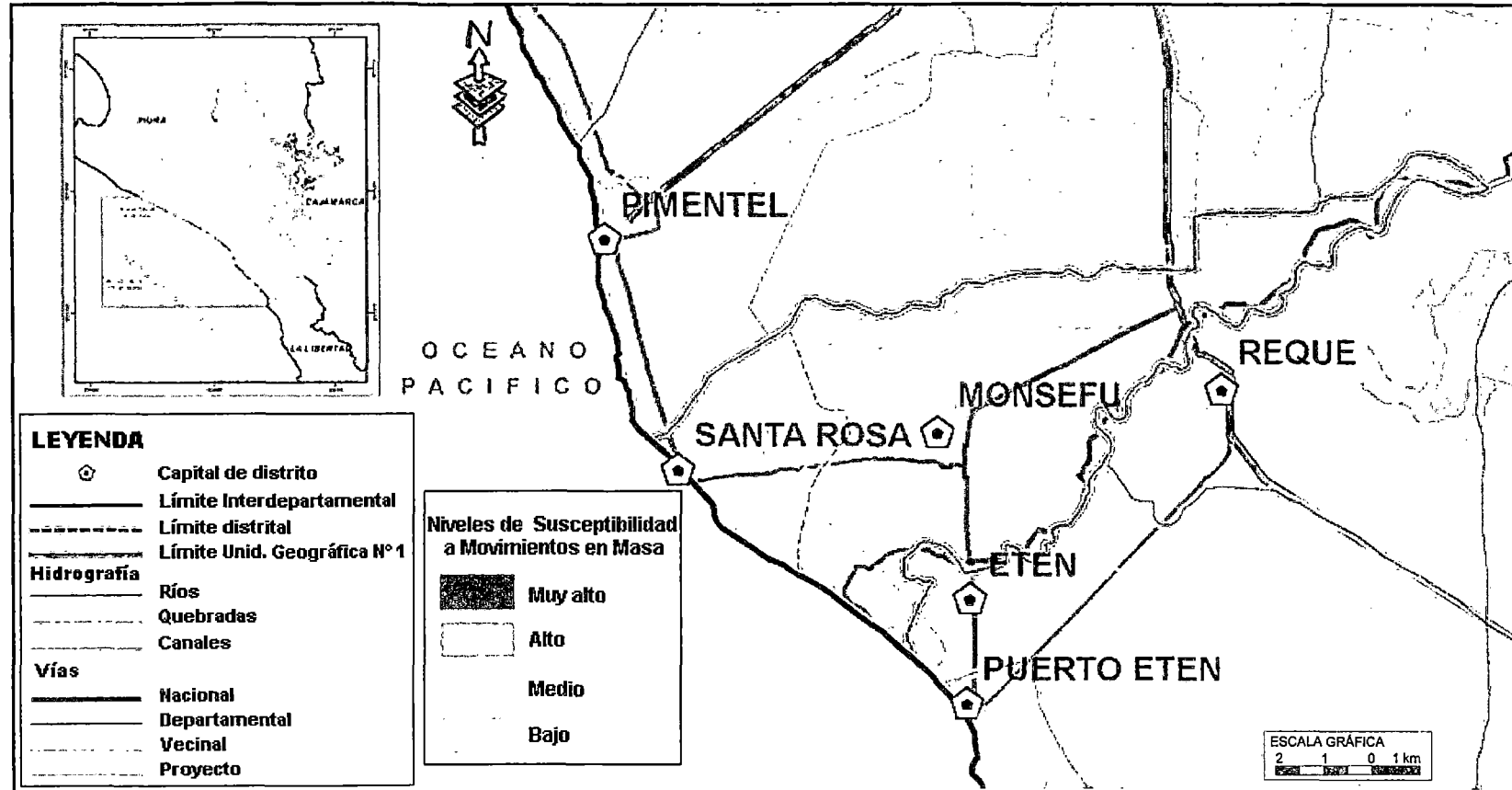
Principalmente se identificaron los siguientes: **Caídas de rocas**, que son desprendimientos repentinos de suelo o roca de una ladera, a lo largo de toda una superficie, siendo movimientos rápidos a extremadamente rápidos. En la región Lambayeque este tipo de fenómeno es posible encontrarlo principalmente en laderas rocosas, principalmente de material intrusivo y con altas pendientes; y **Deslizamientos**, que son movimientos rápidos o lentos, de grandes volúmenes de materiales (suelos, formaciones superficiales, rocas, cobertura vegetal) que se desprenden y se desplazan pendiente abajo como un solo bloque, sobre un plano inclinado o cóncavo.

Estos fenómenos se producen principalmente en los distritos de Cañaris, Incahuasi y Salas.

Niveles de susceptibilidad por movimientos en masa:

- **Susceptibilidad muy alta:** Zonas con altas pendientes, profundidad de disección mayor a 300 metros, y evidencias de presencia de movimientos en masa activos. Presente principalmente en la zona montañosa donde se evidencian deslizamientos traslacionales superficiales en los cortes de carreteras. Presentan también escasa vegetación. Muchos de estos sectores son zonas deforestadas con antigua presencia de bosque húmedo de montaña.
- **Susceptibilidad alta:** Zonas con ocurrencia de movimientos en masa con menor frecuencia que en la anterior categoría. Altas pendientes y niveles de disección menores a 300 metros.
- **Susceptibilidad media:** Zonas en ladera, con escasa ocurrencia de movimientos en masa.
- **Susceptibilidad baja.** Zonas en planicies, estos sectores no presentan las condiciones para la ocurrencia de este tipo de fenómeno.

MAPA N° 4.5
PELIGROS GEOMORFOLÓGICOS: NIVELES DE PELIGRO POR MOVIMIENTOS EN MASA



Fuente:

- Estudio Geológico y Geomorfológico del departamento de Lambayeque, 2010, Ordenamiento Territorial para el Desarrollo Sostenible, Gobierno Regional de Lambayeque.
- Elaboración propia.

- **Peligros por erosión hídrica:** Constituyen fenómenos de lento desarrollo, que ocurren principalmente en zonas de vertiente, y se manifiestan con diversas intensidades, desde la erosión laminar, hasta la formación de conjuntos de cárcavas¹⁶.

Niveles de susceptibilidad por erosión hídrica:

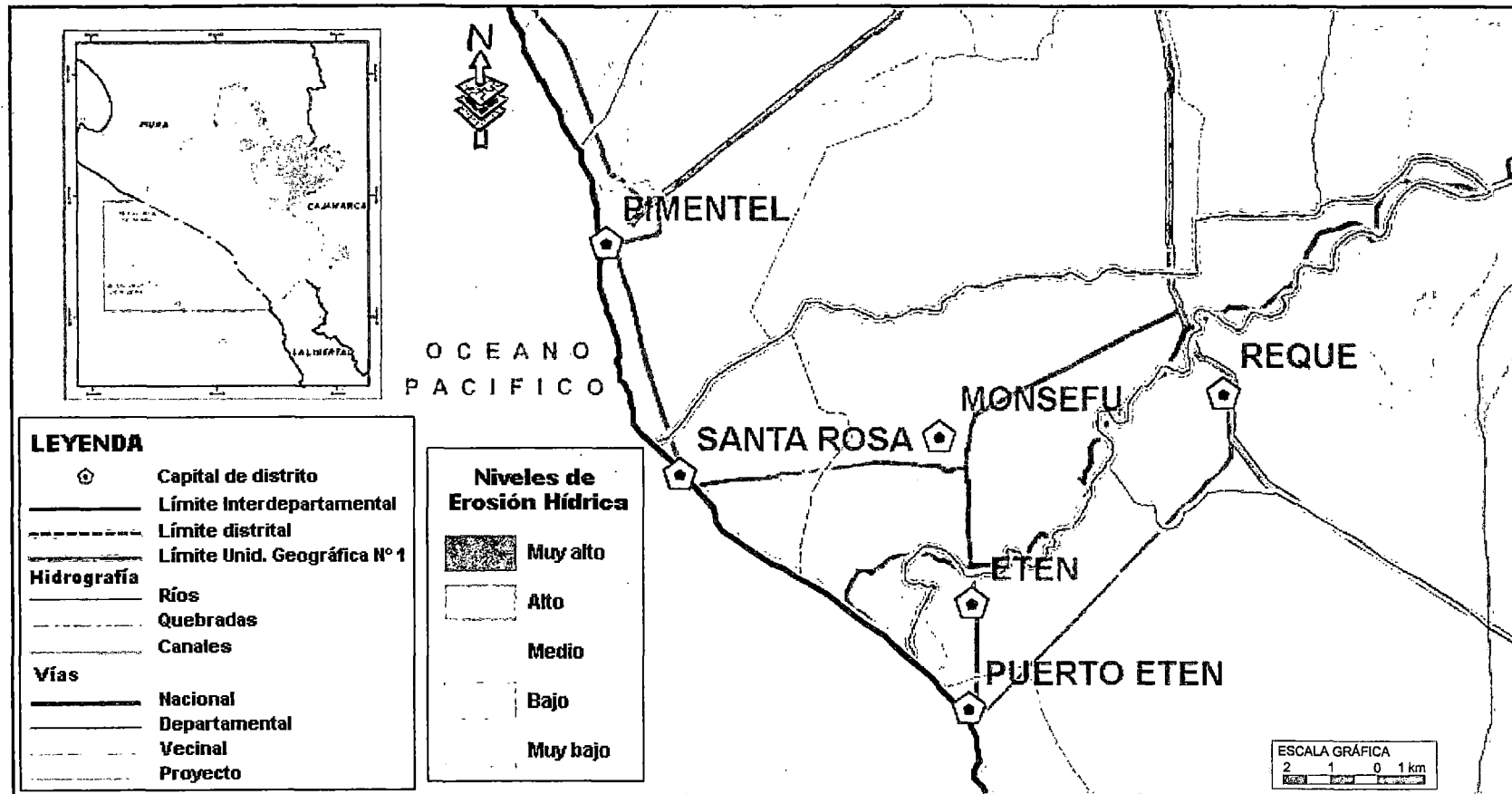
- **Susceptibilidad muy alta:** Zonas con evidencias de erosión hídrica intensa, altas pendientes, altas precipitaciones y escasa vegetación.
 - **Susceptibilidad alta:** Zonas con altas pendientes, con erosión laminar moderada a alta y altas precipitaciones.
 - **Susceptibilidad media:** Zonas con pendientes medias, la presencia de vegetación es variable, la erosión actual es moderada, y variable según el tipo de formación geológica.
 - **Susceptibilidad baja y muy baja.** Comprende zonas planas y semiplanas con escasas o nulas evidencias de erosión. Las zonas de susceptibilidad baja la conforman también los sectores con presencia de dunas disectadas, donde evidentemente un factor importante en su formación ha sido el factor pluvial.
- **Peligros por arenamiento:** Estos fenómenos están vinculados a la dinámica eólica.

Niveles de peligro por arenamiento:

- **Peligro muy alto:** Abarca las zonas de corredores de dunas actuales.
- **Peligro alto:** Abarca las zonas adyacentes a corredores de dunas actuales hasta una distancia de 500 metros.
- **Peligro medio:** Zonas con presencia de dunas estabilizadas, y zonas de interconexión entre corredores de dunas, que eventualmente podrían verse afectadas por el arenamiento.
- **Peligro bajo:** Zonas con mantos de arena. Eventualmente podría ocurrir reactivación de la dinámica eólica y formación de dunas.
- **Peligro muy bajo:** Zonas con muy pocas o nulas evidencias de dinámica eólica.

¹⁶ Hoya o zanja grande que suelen hacer las avenidas de agua. - Diccionario de la Real Academia Española - [acceso 20 de agosto del 2012]. Disponible en <http://lema.rae.es/drae/>

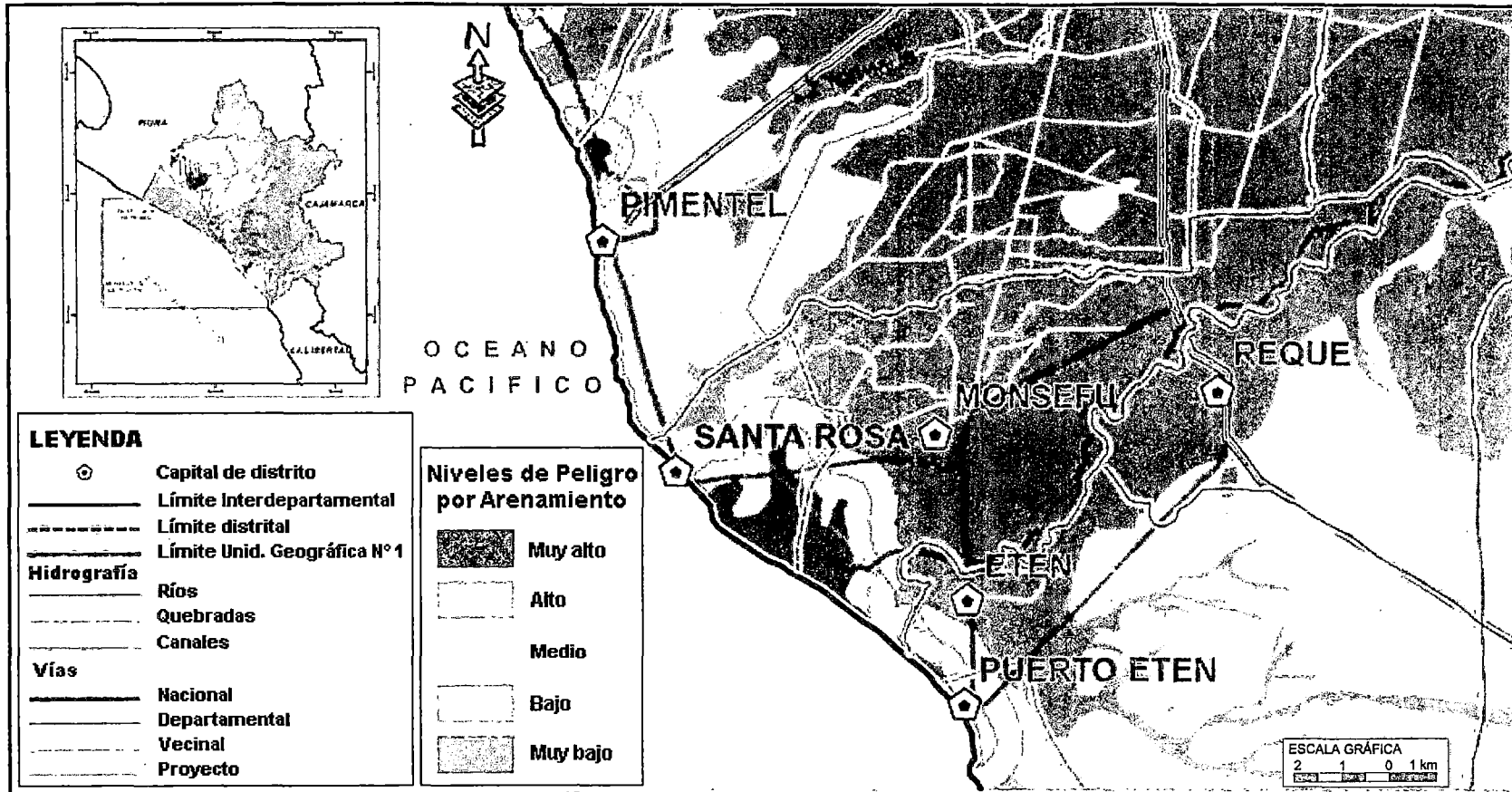
MAPA N° 4.6
PELIGROS GEOMORFOLÓGICOS: NIVELES DE PELIGRO POR EROSIÓN HIDRICA



Fuente:

- Estudio Geológico y Geomorfológico del departamento de Lambayeque, 2010, Ordenamiento Territorial para el Desarrollo Sostenible, Gobierno Regional de Lambayeque.
- Elaboración propia.

MAPA N° 4.7



Fuente: - Estudio Geológico y Geomorfológico del departamento de Lambayeque, 2010, Ordenamiento Territorial para el Desarrollo Sostenible, Gobierno Regional de Lambayeque.
- Elaboración propia.

B. Mapa de peligros

En la Unidad Geográfica N° 1, conformada por los distritos de Santa Rosa y Monsefú, así como en los distritos de su área circundante inmediata: Pimentel, Reque, Eten y Puerto Eten, se han identificado tres niveles de peligro que resulta de superponer los peligros geológicos y geomorfológicos identificados en la zona de estudio, para determinar cuáles son las áreas de peligro que se encuentran afectas por problemas geodinámicos y de anomalías climáticas:



Zona de Peligro Muy Alto

Se localiza a lo largo de la zona costera y del río Reque hasta su desembocadura, esta zona es afectada principalmente por peligro de inundación por tsunami y peligros hidromorfológicos de inundaciones fluviales o de canales. Asimismo en el lado norte de la desembocadura del río Reque el nivel de peligro por arenamiento es muy alto.

Zona de Peligro Alto - Medio

Esta calificación corresponde a un nivel intermedio entre alto y medio de la zona de estudio, de acuerdo con las características de los peligros que presenta.

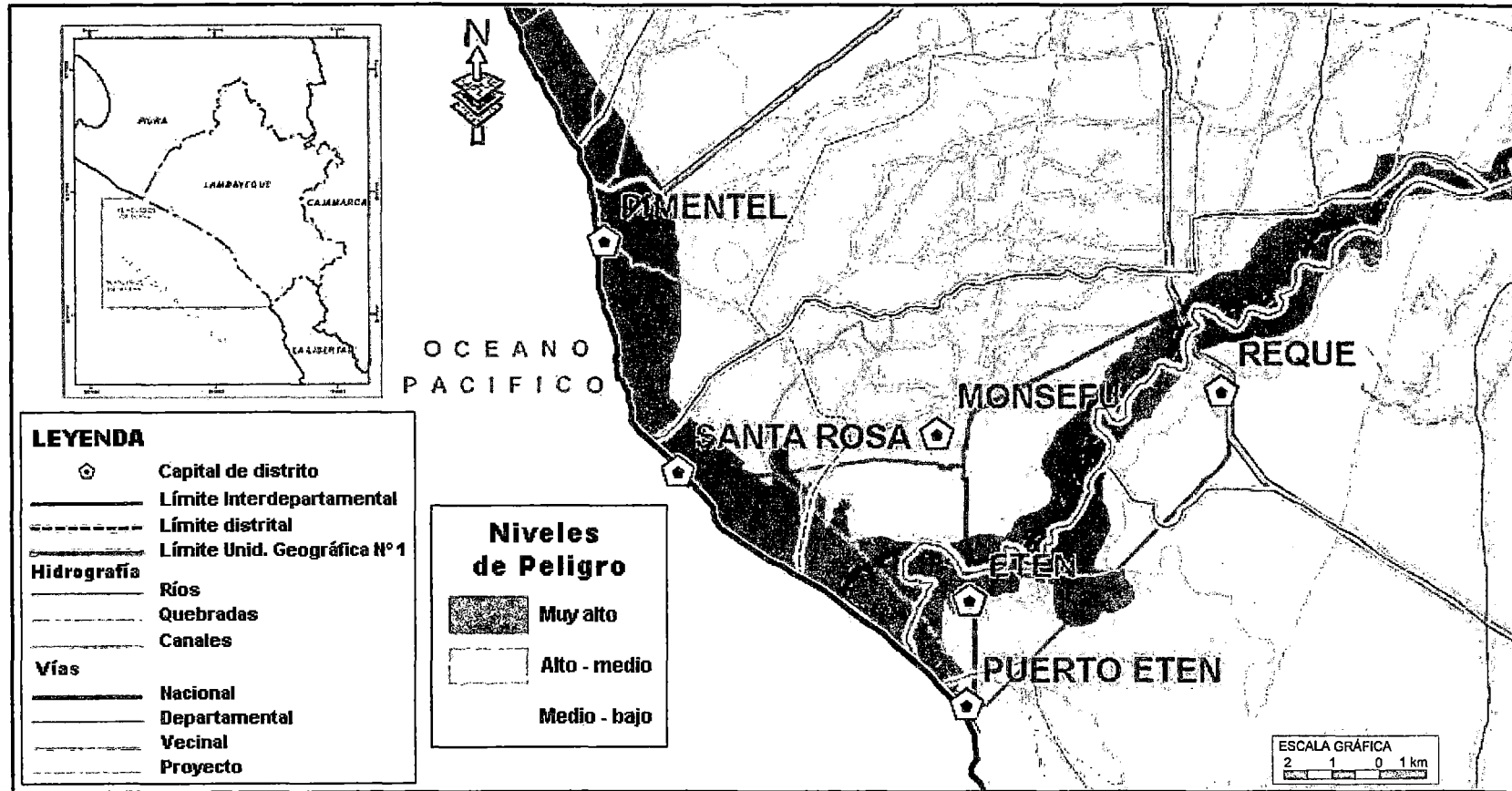
Conformada por aquellas áreas que se encuentran amenazadas con peligro alto de fenómenos hidromorfológicos de inundaciones por desbordes fluviales y de drenes, ubicadas de manera inmediata a la zona de peligro muy alto. Además, los peligros por intensidad sísmica se presentan en intensidad media en la zona ubicada al norte de río Reque, y en intensidad alta en las zonas ubicadas al sur-este del mismo. Sin embargo los niveles de peligro por movimientos en masa, arenamiento, erosión hídrica e inundación por tsunami se encuentran en un nivel muy bajo.

Zona de Peligro Bajo

Este nivel de intensidad se localiza principalmente en el distrito de Reque y en la zona norte del distrito de Eten (Unidad Geográfica N° 11).

Estas zonas muestran mejores características geológicas y menor peligro a enlagunamientos y fenómenos climáticos, siendo la intensidad de peligros baja o muy baja.

MAPA N° 4.8
MAPA DE PELIGROS



Fuente:

- Estudio Geológico y Geomorfológico del departamento de Lambayeque, 2010, Ordenamiento Territorial para el Desarrollo Sostenible, Gobierno Regional de Lambayeque.
- Elaboración propia.

4.1.2.7. Evaluación de vulnerabilidad y riesgos

A. Vulnerabilidad física por exposición

Se presenta un análisis de la exposición de los principales elementos de la región Lambayeque, es decir, principales centros poblados, áreas de cultivo, canales de riego y red vial.

Exposición a tsunamis

Uno de los principales elementos esenciales expuestos a peligro de inundación por tsunami son las siguientes ciudades: San José, Santa Rosa, Pimentel, Puerto Eten.

Exposición a peligros hidromorfológicos

Los principales elementos esenciales expuestos a huaycos e inundaciones, tanto fluviales, por desborde de canales, como enlagueamiento en depresiones son los centros poblados urbanos y rurales, la red vial, infraestructura de riego y las áreas de cultivo.

- Los centros urbanos con mayor exposición a inundaciones por desbordes de canales y enlagueamiento, entre los principales centros poblados más vulnerables, tenemos: Eten, Reque, Santa Rosa, algunos sectores de Chiclayo, San José, Pícsi, Lambayeque, Mochumí, Íllimo, siendo estos los principales.
- Muchos tramos de la red vial se encuentran expuestos a inundaciones y erosión fluvial, principalmente a la altura de los puentes que cruzan los principales ríos.
- A nivel de toda la región, existen 22500 hectáreas expuestas a muy alto peligro por inundaciones y huaycos, y 64000 expuestas a alto peligro. Las expuestas se encuentran en todos los valles, principalmente en Motupe-La Leche y Chancay-Lambayeque.

Exposición a movimientos en masa

Los principales elementos expuestos son la red vial, centros poblados de la sierra, y áreas de cultivo. Uno de los factores que tiende a incrementar el peligro es la construcción de carreteras. Los principales sectores que pueden ser afectados, se encuentran en general en los distritos de Salas, Incahuasi y Cañaris. La baja densidad poblacional, vinculada a la baja

densidad de la red vial, permite que este tipo de peligro no sea muy evidente, puestos que se encuentra en estado latente.

Exposición a erosión hídrica

Se ha considerado las áreas de cultivo como el principal elemento a ser afectado por la erosión hídrica. A nivel general, predomina la exposición al peligro de erosión hídrica alto. Con un total de 5133 hectáreas, que se encuentran distribuidas en los distritos de Salas, Cañaris e Incahuasi.

Exposición a arenamiento

Los principales centros poblados expuestos a alto peligro por arenamiento son: San José, Pimentel, Santa Rosa y Puerto Eten, pero sólo algunos sectores.

Existen 120 hectáreas de áreas de cultivo en los distritos de Santa Rosa y San José, potencialmente afectadas por arenamiento. Y un total de 800 hectáreas en los distritos de Lagunas, Monsefú, Pimentel, San José y Mórrope, potencialmente expuestos a este peligro.

4.1.3. Aspecto Físico - Espacial

4.1.3.1. Tendencias de expansión

Chiclayo metropolitano se encuentra formado por los distritos de Chiclayo, J. Leonardo Ortiz, La Victoria, además de Pomalca, Pimentel, Santa Rosa, Monsefú, Reque, Eten, Puerto Eten, San José y Lambayeque; este sistema urbano incluye el territorio de dos capitales provinciales (Chiclayo y Lambayeque), y presenta un radio medio de 15 kilómetros, con un área de continuo urbano de 6,000 Has. de mancha urbana y concentra al 60% de la población de la Región Lambayeque.

En los últimos años Chiclayo se ha mostrado como un sistema urbano caótico y dispuesto a extenderse inconscientemente sobre su valle. Con respecto a la protección del ambiente, la estrategia orientada a conservar las áreas agrícolas a través de arborizaciones en los límites urbanos o vías, ha tenido resultados mínimos por parte de los gobiernos locales.

Dos de los distritos con un crecimiento más significativo son José Leonardo Ortiz y La Victoria, debido a que en las últimas décadas ha duplicado su población. Esta situación se debe principalmente a que durante estos años el crecimiento del núcleo urbano (Chiclayo, José Leonardo Ortiz y La Victoria) se ha dado de forma horizontal, constituyéndose las zonas urbano marginales o periféricas.

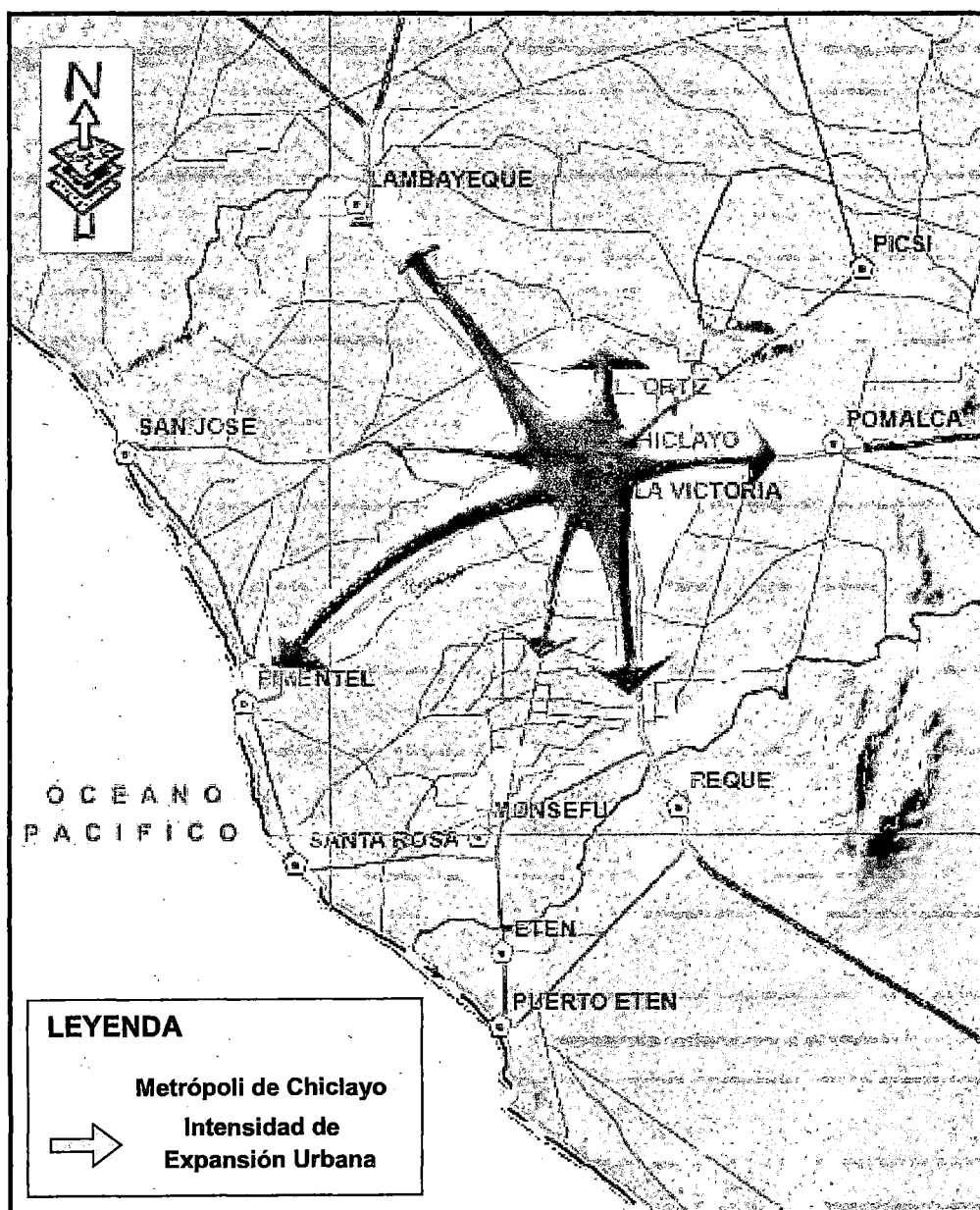
Además, la estructura metropolitana se ha consolidado en forma espontánea en sus cuatro ejes Pimentel, Reque, Lambayeque y Pomalca, es indudable que esta expansión urbana está marcada por una diferenciada consolidación de asentamientos urbanos, siendo el de mayor impacto y fijación el eje a Pimentel de uso residencial y de servicios educativos y recreativos, así como el eje hacia Lambayeque que presenta una conurbación industrial (molinerías de arroz).

Con San José la conurbación ha sido limitada y la tendencia de expansión urbana se ve mermada ante una deficiente infraestructura vial y la ubicación de las lagunas de oxidación. La expansión hacia los distritos satélites del sur del denominado "Circuito Mochica" como: Eten, Puerto Eten, Santa Rosa y Monsefú, ha tenido una intensidad media que con gran tendencia a aumentar, teniendo a Monsefú como eje principal hacia Chiclayo, mediante la implementación de la autopista que une ambos distritos. La carretera Panamericana como vía regional que

une a través del puente Reque al Norte con el Sur del país, sigue siendo el punto débil de esta conectividad.

Asimismo, el sistema vial radial propuesto, continúa desarticulado sin un cerramiento en la secuencia de anillos para canalizar los flujos de transporte regional, interurbano y urbano; el circuito costanero entre San José y Santa Rosa no tiene continuidad porque falta de canalización de la desembocadura de la laguna de Pampas de Perro.

GRÁFICO N° 4.15
TENDENCIAS DE EXPANSIÓN URBANA DE CHICLAYO
METROPOLITANO



Fuente: Elaboración Propia

4.1.3.2. Usos de suelo

A. Uso Actual de la Tierra de la región Lambayeque¹⁷

El estudio del Uso Actual de las tierras del territorio, se refiere a la descripción de manera general de las diferentes formas de uso, y desde el punto de vista económico, que se viene dando a los recursos que se encuentran ocupando las tierras de la superficie del territorio del departamento de Lambayeque, en una época determinada; en tal sentido, se ha categorizado como tierras de uso agrícola, de uso agro industrial, de uso forestal, de uso pecuario, de uso urbano, cuerpos de agua y cauce de río; existiendo una unidad de tierras extensa, categorizado como sin usos, debido a que en estos espacios no se realizan actividades directas.

- **Uso agrícola:** El área que actualmente es ocupada por este tipo de uso es de 202,423.79 has., equivalente al 13.66 % del territorio del departamento de Lambayeque, la cual año a año está siendo incrementada y hay la tendencia de ir incorporando las tierras eriazas y tierras sin uso a la agriculturas, esto especialmente se observa en el valle Zaña, distritos de Zaña y Lagunas y en el Valle La Leche, distrito de Jayanca. Otro valle que en un futuro cercano se va incrementar sus áreas es el valle Motupe-Olmos, esto por la puesta en funcionamiento del proyecto Olmos.
- **Uso agroindustrial:** Desde el punto de vista económico, el uso agroindustrial que se le viene dando a las tierras, es con la instalación del cultivo de caña de azúcar, cuya producción es industrializada. Las áreas dedicadas a este tipo de uso, mayormente se encuentran distribuidas en el valle Chancay-Lambayeque que es donde se encuentran instaladas las empresas agroindustriales Pátapo (4,174.52 has), Pucalá (4,197.36 has), Tumán (7,366.24 has) y Pomalca (6,027.04 has). De igual manera hay áreas importantes instaladas en Eten (44 has), Monsefú (371 has), Pimentel (206.24 has), Pícsi (3,695.68 has), Chiclayo (1,864 has), etc.
- **Uso agropecuario:** Unidad que se encuentra en una extensión de 87,169.89 has., son tierras dedicadas a la explotación agrícola y pecuaria en forma asociada. Esta unidad se observa en los distritos de Cañaris (47,547 has),

¹⁷ Gobierno Regional de Lambayeque. Estudio Uso Actual de la tierra del departamento de Lambayeque para el proceso de Ordenamiento Territorial [acceso 16 agosto del 2012]. Disponible en <http://siga.regionlambayeque.gob.pe>

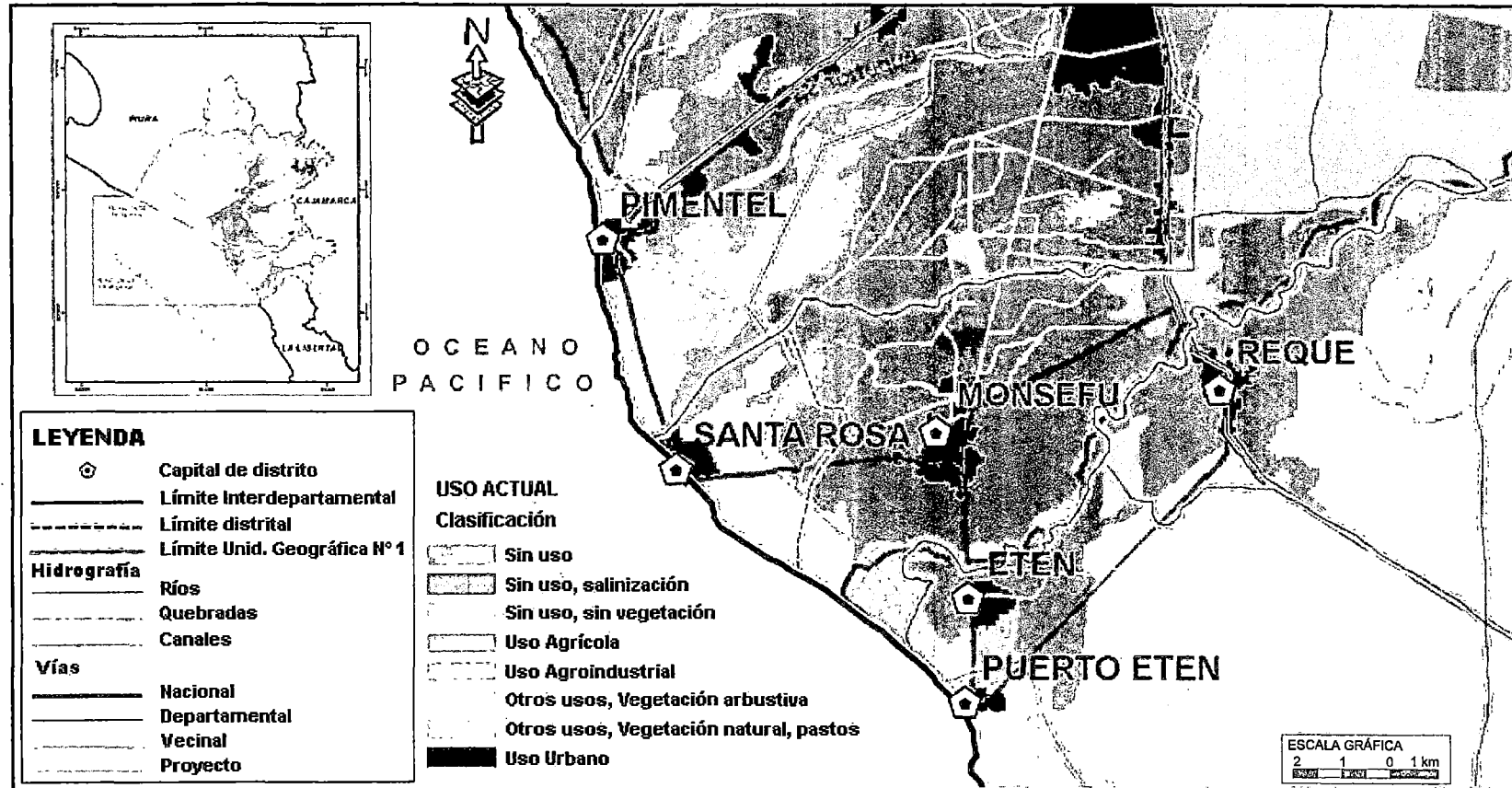
Incahuasi (22,095 has), Salas (16,649 has.), Oyotún (826 has) y Motupe (52.2 has).

- **Uso forestal:** Se refiere a las tierras que se encuentran instaladas de bosques naturales, muchos de los cuales vienen siendo depredados en forma indiscriminada, conllevando a la disminución de las áreas de bosques naturales. Estas tierras abarcan el 39.85 % del área departamental (591,981.57 has).
- **Uso urbano:** Esta unidad se refiere a las áreas destinadas a los cascos urbanos de los distritos con que cuenta el departamento de Lambayeque; en estos espacios se realizan las actividades económicas relacionadas con el intercambio comercial y que están articuladas a través de la red vial nacional, regional y vecinal; son espacios que política y administrativamente cubren todo el ámbito regional.

El área que ocupan los cascos urbanos, según su uso es de 8602.34 has, que equivale al 0.58 % del total de la superficie departamental. Entre las ciudades de mayor importancia tenemos a las capitales de las provincias como Chiclayo, Ferreñafe y Lambayeque y dentro de los distritos que cuentan con mayor población e importancia tenemos a José Leonardo Ortiz y La Victoria. Muchos de los distritos se encuentran haciendo circuitos, como por ejemplo el circuito Mochica que involucra a los distritos de Pimentel, Santa Rosa, Monsefú, Ciudad Eten, Puerto Eten y Reque.

- **Tierras sin uso:** Esta unidad está conformada por las tierras eriazas, sin vegetación o sin importancia económica. Las Tierras sin uso (salinización), son tierras desérticas afectadas por un alto afloramiento de sales que no da lugar a vegetación alguna ni se realiza actividad económica, esta unidad se observa en los distritos de Monsefú (51.32 has), Picsi (80.46 has), y Lambayeque (79.03 has). Y las Tierras sin uso (sin vegetación), están compuestas por desiertos, chaparrales, y matorrales secos, húmedos y de dunas, cuya vegetación es escasa o sin importancia económica, la mayor parte del tiempo permanecen sin vegetación, pudiéndose presentar solo en épocas de lluvias. Esta unidad abarca una superficie de 1,988.88 has; que representa el 0.13% del total de la superficie del departamento de Lambayeque. Se encuentran en forma dispersa en los distritos de La Victoria (537.74 has), Pimentel (1,112.69 has), San José (71.19 has), Lambayeque (103.88 has) y Santa Rosa (52.01 has).

MAPA N° 4.9
USO ACTUAL DE LA TIERRA DE LA REGIÓN LAMBAYEQUE



Fuente:

- Estudio Geológico y Geomorfológico del departamento de Lambayeque, 2010, Ordenamiento Territorial para el Desarrollo Sostenible, Gobierno Regional de Lambayeque.
- Elaboración propia.

B. Uso de suelo de Chiclayo metropolitano¹⁸

En términos generales el área urbana metropolitana de Chiclayo abarca una superficie de 81.85 km², donde los distritos que aportan con mayor extensión son Chiclayo con 30.89 km², José Leonardo Ortiz con 10.44 km², La Victoria con 8.9 km², Pimentel, con 8.87 km², Lambayeque con 7.53 km², Pomalca con 5.48 km² y Monsefú, 4.03 km² de área urbana respectivamente.

CUADRO N° 4.31

ÁREA METROPOLITANA DE CHICLAYO 2010: USOS DE SUELO URBANO		
Uso - Actividad		Has. %
Residencial		2904.07 35.48
Comercial		196.87 2.41
Industrial		164.91 2.04
Equipamiento	Salud	195.13 2.38
	Educación	78.95 0.96
	Recreación	119.35 1.46
	Comercial	36.82 0.45
	SUBTOTAL	393.43 4.81
Otros Usos		896.83 10.96
Vías y Áreas Libres		3629.16 44.32
ÁREA TOTAL		8,185.27 100.00

Fuente: Equipo Técnico Plan Acondicionamiento Territorial - Plan de Desarrollo Urbano Ambiental de Chiclayo.

Dentro de los usos urbanos que caracterizan el territorio metropolitano de Chiclayo en la actualidad se encuentra principalmente el Uso Residencial con el 35% del área urbana metropolitana (2,904.07 has.) caracterizada por su dispersión y desarrollo horizontal poco denso, seguida de la denominación de Otros Usos con un 12.18% que responde a la gran infraestructura urbana (996.83 has.).

El Uso Comercial también es muy relevante pese a que representa tan solo el 2.41% equivalente a 96.87 has., concentradas básicamente en los distritos de Chiclayo y José Leonardo Ortiz en los ejes y manzanas que conectan los principales centros de abastos y el centro comercial metropolitano.

¹⁸ Municipalidad Provincial de Chiclayo. Plan de Desarrollo Urbano Ambiental Metropolitano de Chiclayo. - PDUA, Capítulo III. Diagnóstico Urbano [actualizado 20 de abril de 2011, acceso 16 agosto del 2012]. Disponible en <http://www.munichiclayo.gob.pe>

El Uso Industrial también se encuentra focalizado, es de características livianas y está limitado pues representa el 2.04% equivalente a 164.91 has., localizadas principalmente en el eje Chiclayo-Lambayeque donde están instaladas industrias transformadoras de alimentos.

El Equipamiento en sus diversas tipologías abarca el 4.81% del área urbana con unas 393.43 has. Es de destacar el 45.32% ocupado por las Vías y el Área Libre sin uso actual que es la mayor extensión del área urbana metropolitana perimétrica en muchos casos áreas que están cambian de uso de agrícola a urbano o zonas eriazas potencialmente urbanizables.

4.1.3.3. Equipamiento urbano

A. Equipamiento Educativo

De acuerdo con la Dirección Regional de Educación de Lambayeque, la provincia de Chiclayo cuenta con un total de 456 centros educativos en el sistema estatal, de los cuales 133 son de nivel inicial, 186 de nivel primario, 89 son de nivel secundario, 9 de educación especial, 18 superior y 21 educación básica alternativa. Aquí debemos resaltar especialmente a la ciudad de Chiclayo, como el lugar que concentra los servicios de educación superior¹⁹.

La población escolar en la provincia de Chiclayo es superior a los 215,000 alumnos (70% de la población escolar departamental), donde el 68% corresponden al sistema estatal y el resto, 32%, al sistema privado; concentrándose la mayor población estudiantil en el distrito de Chiclayo (47%), seguido por los distritos de José Leonardo Ortiz, La Victoria y Tumbán (14%, 6% y 3% respectivamente).

Sólo los distritos de Cayaltí, Reque, José Leonardo Ortiz, Pimentel y Chiclayo cuentan con instituciones educativas de nivel superior no universitarias, y de ellos sólo dos distritos presentan universidades:

- **Pimentel:** Universidad Cesar Vallejo, Universidad Señor de Sipán, Universidad San Martín de Porres, Universidad Alas Peruanas y Universidad de Chiclayo.

¹⁹ Gobierno Regional de Lambayeque. Estudio de Diagnóstico y Zonificación Territorial de la Provincia de Chiclayo [acceso 16 agosto del 2012]. Disponible en <http://siga.regionlambayeque.gob.pe>

- **Chiclayo:** Universidad Santo Toribio de Mogrovejo y Universidad Juan Mejía Baca y Universidad de Lambayeque.

Equipamiento Educativo en Chiclayo metropolitano.

De acuerdo con el Plan de Desarrollo Urbano Ambiental de Chiclayo - 2010, existe un evidente déficit en la infraestructura educativa escolar con cerca de 30 hectáreas, equivalentes a 456 aulas de nivel inicial, 65 aulas de nivel primario y 170 aulas de nivel secundario, que podrían corresponder a 10 colegios y 40 centros educativos de nivel inicial.

B. Equipamiento de Salud

El equipamiento hospitalario público y privado en la provincia de Chiclayo esta dado a través de 80 establecimientos de salud, comprendiendo centros y puestos de salud, clínicas privadas y 19 Hospitales ubicados en diferentes partes de la provincia.

CUADRO N° 4.32

PRINCIPALES ESTABLECIMIENTOS DE SALUD POR DISTRITO DE LA PROVINCIA DE CHICLAYO							
DISTRITOS	NÚMERO DE ESTABLECIMIENTO DE SALUD						
	Hospital MINSA	Centro de Salud	Puesto de Salud	Hospital Essalud	Hospital PNP	Hospital FAP	Max Salud
Chiclayo	2	7	-	2	1	1	2
Chongoyape	-	1	2	-	-	-	-
JLO	-	3	3	1	-	-	1
La Victoria	-	3	2	3	-	-	-
Monsefú	-	1	3	-	-	-	-
Picsi	-	1	1	-	-	-	-
Reque	-	1	2	-	-	-	-
Pátapo	1	1	1	-	-	-	-
Pomalca	1	-	3	-	-	-	-
Pucalá	1	-	1	-	-	-	-
Tumán	1	-	1	-	-	-	-
Santa Rosa	-	1	-	-	-	-	-
Pimentel	-	1	1	1	-	-	-
Ciudad Eten	-	1	-	1	-	-	-
Eten Puerto	-	1	-	-	-	-	-
Zaña	-	1	2	-	-	-	-
Lagunas	-	1	4	1	-	-	-
Cayaltí	-	-	3	1	-	-	-
Oyotún	-	1	2	1	-	-	-
Nueva Arica	-	2	-	-	-	-	-
TOTAL	6	27	31	11	1	1	3

Fuente: - Dirección Regional de Salud - Lambayeque 2009, Subgerencia de Planeamiento Estratégico.
- Elaboración Propia.

La oferta de equipamiento por parte del Ministerio de Salud (MINSA) considera un total de 58 establecimientos (el antiguo y el nuevo Hospital Docente Las Mercedes, 26 puestos de salud y 30 centros de salud). Asimismo el servicio de salud brindado por la Dirección Regional de Salud de Lambayeque se realiza a través de 7 centros de salud y 3 hospitales.

Con la implementación del nuevo Hospital Chiclayo “Luis Heysen Incháustegui” de ESSALUD ubicado en el distrito de Pimentel y la puesta en funcionamiento del nuevo Hospital Las Mercedes en el distrito de Chiclayo, así como emprendimientos privados como el Hospital Docente de la Universidad Santo Toribio de Mogrovejo, no sólo se habrá generado un superávit respecto de los índices de cálculo normativos, sino también una desconcentración de este equipamiento del centro de la ciudad donde se localizan los más antiguos hospitales de Chiclayo.

CUADRO N° 4.33

PRINCIPALES ESTABLECIMIENTOS DE SALUD DE CHICLAYO METROPLITANO			
Sector	Institución	Hospitales	Distrito
PÚBLICO	ESSALUD	H. N. Almanzor Aguinaga	Chiclayo
		H. A. Naylamp	Chiclayo
		H. Luis Heysen Incháustegui	Pimentel
	MINSA	H. D. Las Mercedes	Chiclayo
		Nuevo H. D. Las Mercedes	Chiclayo
	PNP	Hospital	Chiclayo
	FAP	Hospital	Chiclayo
PRIVADO		H. C. San Juan de Dios	Pimentel
		H. Metropolitano Chiclayo	Chiclayo
		H. Metropolitano JLO.	JLO
		Clínicas	Chiclayo

Fuente: Equipo Técnico PAT-PDUA.

C. Equipamiento de Recreación y Deporte.

De los aspectos más deficitarios del uso de equipamiento urbano del sistema metropolitano de Chiclayo, está el equipamiento de recreación y deporte, donde existe tan solo 1.7 m² por habitante cuando la norma mínima nos pide 8 m². El resultado es un gran déficit de 454 hectáreas y la necesidad de contar con parques metropolitanos de gran tamaño. Asimismo en las zonas periféricas, producto de procesos informales de apropiación del

suelo, donde el uso es casi totalmente residencial, es necesario brindar opciones para la instalación de parques y jardines en busca de mejorar la calidad de vida urbana.

CUADRO N° 4.34

EQUIPAMIENTO DE RECREACIÓN: PARQUES Y JARDINES EN CHICLAYO METROPOLITANO AL AÑO 2010.					
Habitantes Metrópoli	Normativa	Área Requerida (m²)	Área (Has.)	Área Actual (Has.)	Déficit (Has.)
716,732	8m² / Hab.	5733,856	573.38	119.35	454.03

Fuente: Equipo Técnico Plan Acondicionamiento Territorial - Plan de Desarrollo Urbano Ambiental de Chiclayo.

D. Equipamiento Comercial

La ubicación estratégica de Chiclayo como zona de confluencia de agentes económicos de costa, sierra y selva explica su intensa actividad comercial, convertida en una de las ciudades más comerciales del Perú. Sin embargo, pese a la característica y función como centro comercial, Chiclayo adolece de falta de Equipamiento de esta índole e inclusive el existente es obsoleto. El gran mercado mayorista de Chiclayo, nuevos Malls así como mercados Zonales que desconcentren la persistencia del centro histórico y Moshoqueque estarían en las 34.34 hectáreas de déficit en este aspecto.

CUADRO N° 4.35

EQUIPAMIENTO COMERCIAL EN CHICLAYO METROPOLITANO AL AÑO 2010					
Habitantes Metrópoli	Normativa	Área Requerida (m²)	Área (Has.)	Área Actual (Has.)	Déficit (Has.)
716,732	1 m² /Hab	716,732	71.67	36.82	34.34

Fuente: Equipo Técnico Plan Acondicionamiento Territorial - Plan de Desarrollo Urbano Ambiental de Chiclayo.

Principales equipamientos comerciales

- **Los mercados tradicionales:** El Mercado Modelo y el Mercado Moshoqueque, dos de los espacios de transacciones más importantes de Chiclayo.
- **Las Galerías Comerciales:** Formadas por asociaciones de comerciantes, siendo las más importantes: Galerías Aguas

Verdes, Polvos Celestes, Centro Comercial Plaza Cuglievan, La Fronterita, entre otras.

- **Hipermercados, Supermercados, Malls y Tiendas por departamentos:** La cadena de supermercados Metro del grupo CENCOSUD; el Mall Real Plaza, primer mall de Chiclayo con un terreno de 61.000 m²; Hipermercados Plaza Vea (8,500 m²); el Mall Open Plaza, donde se encuentran localizados las tiendas TOTTUS y SODIMAC; Tiendas Ripley, emplazada en el centro histórico de la ciudad de Chiclayo; Maestro Home Center (Grupo PISOPAK) que cuenta con un terreno de 15,000 m²; Hipermercado Macro, Boulevard de Chiclayo, ubicado en zona adyacente al Hospital de Essalud Chiclayo, cuenta con 108 tiendas comerciales en un área aproximada de 16,000 m², sin embargo el formato aún no causa el efecto esperado por falta de una tienda ancla o patio de comidas; entre otros.

4.1.3.4. Infraestructura de Servicios Básicos

La infraestructura de servicios metropolitana en el área urbana ha sido ampliada por EPSEL entre los años 1993 al 2005, la cobertura de agua potable se ha ampliado de un 80% a 83% y la de alcantarillado de un 50% a 70%; en cuanto a la evacuación de las aguas residuales existe una deficiencia en la zona de Pimentel y Santa Rosa que sigue evacuando los residuos de los drenes a las playas. Con la ejecución del proyecto Olmos el equipamiento para energía eléctrica propone una central hidroeléctrica, este proyecto está siendo administrado por el Gobierno Regional.

En la cobertura de servicios básicos (agua, desagüe y energía eléctrica), el servicio de mayor penetración es el de Energía que presenta un déficit de 7.80% en Chiclayo Metropolitano; pero en el detalle por distrito se aprecia el mayor déficit en Pimentel, Santa Rosa y Monsefú con 20.00%, 17.30% y 14.00% respectivamente. En segundo lugar apreciamos el servicio de Agua Potable que presenta un déficit metropolitano del 22.30%, donde situaciones como las de Pomalca (95.90%) y Pimentel (42.10%) se viene revirtiendo gracias a proyectos de saneamiento generados en los últimos años. Finalmente para el caso del servicio de Desagüe el déficit metropolitano es de 25.40%, donde destacan San José y Pimentel con 50.90% y 45.30% por presentar el mayor déficit y de la misma forma que en el caso del servicio de agua potable se han generado proyectos de saneamiento a fin de reducir dicho déficit. (Ver cuadro N° 4.27)

CUADRO N° 4.36

COBERTURA DE SERVICIO DE AGUA POTABLE, DESAGÜE Y ENERGÍA ELÉCTRICA POR NÚMERO DE VIVIENDAS DE LA POBLACIÓN URBANA DE CHICLAYO METROPOLITANO										
POBLACIÓN URBANA METRÓPOLI	N° de Viviendas	AGUA POTABLE			DESAGÜE			ENERGÍA ELÉCTRICA		
		Con Cobertura	Sin Cobertura	Déficit %	Con Cobertura	Sin Cobertura	Déficit %	Con Cobertura	Sin Cobertura	Déficit %
Lambayeque	11079	8316	2763	24.90	7428	3651	33.00	9672	1407	12.70
San José	2267	1818	449	19.80	1113	1154	50.90	1959	308	13.60
Chiclayo	56247	47163	9084	16.20	47227	9020	16.00	53894	2353	4.20
J. Leonardo Ortiz	32610	26622	5988	18.40	23144	9466	29.00	29546	3064	9.40
La Victoria	14981	12614	2367	15.80	11602	3379	22.60	14159	822	5.50
Reque	2185	1556	629	28.80	1304	881	40.30	2060	125	5.70
Pomalca	4719	193	4526	95.90	2685	2034	43.10	4376	343	7.30
Pimentel	6758	3910	2848	42.10	3700	3058	45.30	5404	1354	20.00
Santa Rosa	2211	1596	615	27.80	1531	680	30.80	1828	383	17.30
Monsefú	4496	3211	1285	28.60	2964	1532	34.10	3868	628	14.00
Eten	2340	1780	560	23.90	1603	737	31.50	2150	190	8.10
Puerto Eten	587	441	146	24.90	438	149	25.40	546	41	7.00
TOTAL	140480	109220	31260	22.30	104739	35741	25.40	129462	11018	7.80

Fuente: Plan de Desarrollo Urbano Ambiental Metropolitano de Chiclayo - PDUA, Capítulo III; 2010.

4.1.3.5. Vialidad y transporte

La red vial nacional en el ámbito regional está conformada por 603.65 km de carreteras, que corresponde al 28.9% del total de la red Regional, de las cuales 519.44 km (86.0%) corresponden a carreteras asfaltadas, 61.45 km (10.2%) a carreteras afirmadas, y 22.76 km (3.8%) a trocha, siendo estas vías el soporte más importante de la economía de la región, constituyendo además los ejes más dinámicos que concentran a más del 90% del movimiento económico regional.²⁰

A la región de Lambayeque también se accede a través del único aeropuerto del departamento, el Aeropuerto Capitán FAP José Abelardo Quiñones Gonzales ubicado a dos kilómetros del centro de la ciudad de Chiclayo. Cuenta con una pista de aterrizaje de 2,520 m. de longitud y 45 m. de ancho, asfaltada en su totalidad y en buen estado de conservación.

A. Red vial de la provincia de Chiclayo.

Cada uno de los 20 distritos de la provincia de Chiclayo se integra al sistema vial nacional por medio de 4 vías nacionales, 8 vías departamentales y 115 vías vecinales, que en gran parte se encuentran en mal estado de conservación; los caminos vecinales que interconectan centros poblados, caseríos, comunidades y anexos en cada distrito, representan un índice mayor de caminos en mal estado de conservación, afectando principalmente a las áreas rurales.

Red Vial Nacional

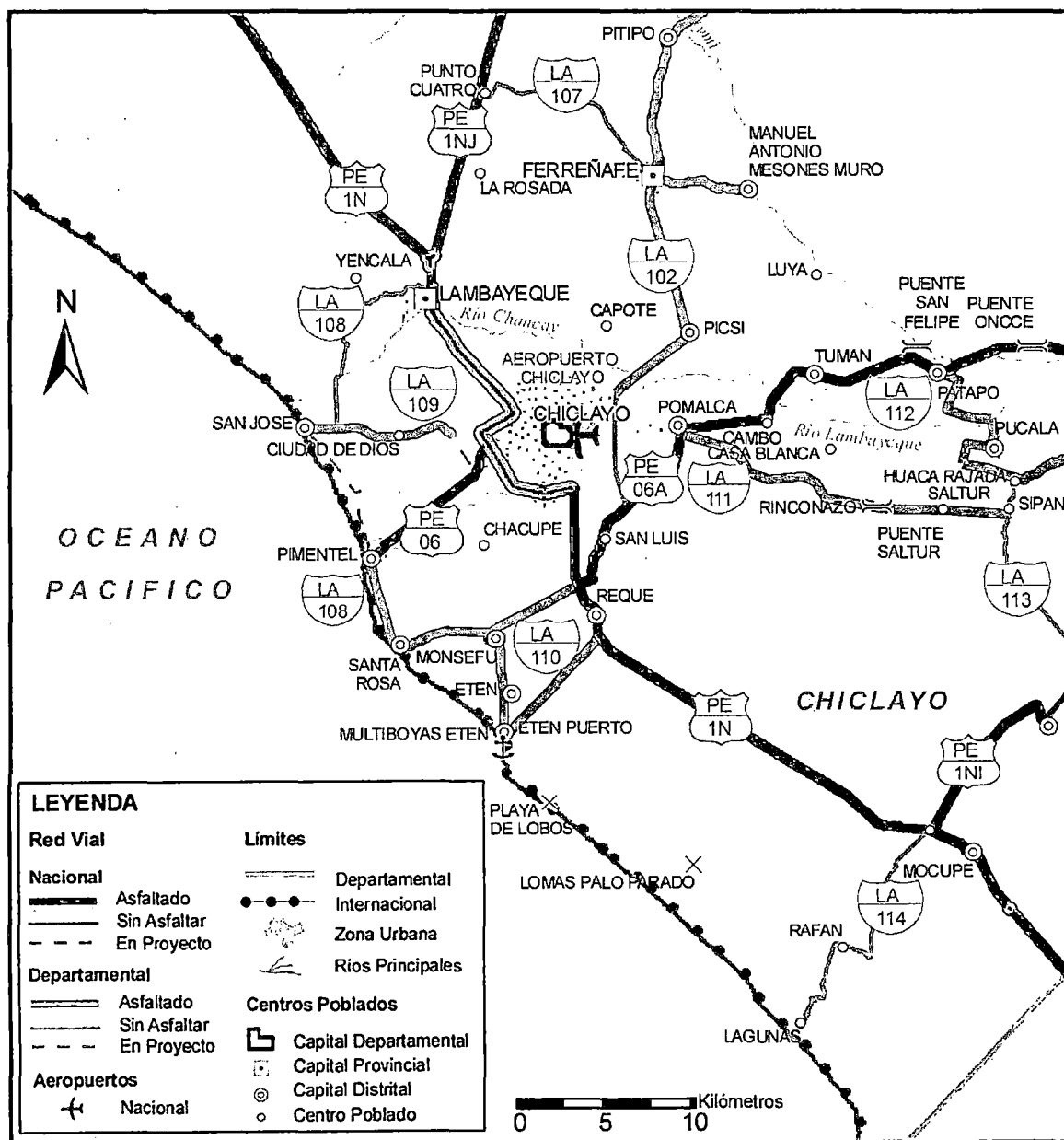
- **(PE-1N):** El Eje principal lo constituye la **carretera Panamericana Norte**, y **(PE-06):** ramal con categoría nacional que conecta con el distrito de Pimentel, polo de atracción al turismo interno y externo.
- **(PE-06A):** Principal vía de penetración a la sierra de Cajamarca, continuando su trayecto hasta el Puente Cumbil a partir del cual se ramifica en dos vías.
- **(PE-1NI):** Principal vía de penetración a la sierra Sur de Cajamarca (trocha con trazo carretero en proyecto).
- **(PE-3N):** Ramal de categoría nacional dentro del convenio marco de Pro Vías Nacional y el Gobierno Regional de Cajamarca. Pimentel - Chongoyape - Chota – Cajamarca.

²⁰ Estudio Geológico y Geomorfológico del departamento de Lambayeque, 2010, Ordenamiento Territorial para el Desarrollo Sostenible, Gobierno Regional de Lambayeque.

Red Vial Departamental

Red conformada por las carreteras: Chiclayo - Ferreñafe (Ruta: LA-102), San José - Monsefú (Ruta: LA-108), Chiclayo - Dv. San José (Ruta: LA-109), Larán - Eten (Ruta: LA-110), Pomalca - Pampagrande (Ruta: LA-111), Pátapo - Huaca Rajada (Ruta: LA-112), Cayaltí - Sipán (Ruta: LA-113), y Nuevo Mocupe - Lagunas (Ruta: LA-114).

MAPA N° 4.10
REDES VIALES DE ARTICULACIÓN EN LA PROVINCIA DE CHICLAYO



Fuente: Oficina de Estadística, Oficina General de Planeamiento y Presupuesto – Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

CUADRO N° 4.37

REDES VIALES DE ARTICULACIÓN EN LA PROVINCIA DE CHICLAYO AL AÑO 2008						
TIPO DE EJE		CÓDIGO	TRAMO	EXTENSIÓN (km)	SUPERFICIE	ESTADO
Red Vial Nacional	Longitudinal	PE-1N	(Lima - Chiclayo) Mocupe - Reque - Chiclayo - Dv. Pimentel - Lima Lambayeque.	54,9	Asfaltado	Buena / Regular
	Transversal	PE-1NI	(Nuevo Mocupe) - Zaña - Cayaltí - Nueva Arica - Oyotún - La Florida - Niepos - Bolívar.	67,66	Asfaltado, afirmado y sin afirmar	Regular
	Transversal	PE-3N	PE-1N (Div. Pimentel) - Pimentel.	12,11	Asfaltado	Regular
	Transversal	PE-06A	PE-1N (Larán) - Pomalca - Pátapo - Chongoyape - Pte. Cumbil a Llama - Huambos - Cochabamba - PE-3N (Cutervo - Chota)	65,25	Asfaltado, afirmado	Regular
Red Vial Departamental	Longitudinal	LA-102	PE-06A (Chiclayo) - Pisci - Ferreñafe - Pítipa - La Saranda - Tambo Real - Batangrande - El Papayo - Mochumí - Laquipampa - Moyan - Incahuasi - La Tranca - Congana - Magmapampa - Cañaris.	14,60 (156,55)	Asfaltado	Malo
	Transversal	LA-107	PE-1N - Bodegonos - San José - Petro Perú - Pimentel - Santa Rosa - Emp. LA-109 (Monsefú).	14,30 (35,72)	Asfaltado Trocha	Regular Malo Intransitable
	Transversal	LA-108	PE-06 - Ciudad de Dios - Emp. LA - 107 (Dv. San José).	4,91 (9,35)	Trocha	Muy Malo
	Transversal	LA-109	PE-1N (Larán) - Monsefú - Ciudad Eten - Pto. Eten - Emp. PE-1N (Reque)	19,36	Sin Afirmar	Bueno Malo
	Transversal	LA-110	Emp. PE-06A (Pomalca) - Saltur - Sipán - Huaca Rajada - Pampagrande - Boca de Tigre - Tablazos - Emp. PE-06A.	51,89	Asfaltado, sin Afirmar	Regular Malo
	Longitudinal	LA-111	Emp. PE-1NJ (Cayaltí) - Emp. LA-110 (Sipán).	14,25	Asfaltado, sin Afirmar	Regular Malo
	Longitudinal	LA-112	Emp. PE-06A (Pátapo) - Pucalá - Puican - Emp. LA-110 (Huaca Rajada).	8,08	Asfaltado, sin Afirmar	Malo
	Transversal	LA-113	Emp. PE-1N (Nuevo Mocupe) - Rafán - Lagunas.	17,31 (17,50)		Malo

Fuente: Plan de Acondicionamiento Territorial - PAT 2010 - 2020, Provincia de Chiclayo.

B. Ejes Viales

Los Ejes Viales son medios de apoyo sumamente importantes para el desarrollo de las actividades económicas y sociales pues aseguran la transitabilidad que influye en la competitividad y en el desarrollo económico de la provincia de Chiclayo.

Las vías de comunicación al interior de la provincia, se encuentran bien diferenciadas en cuatro ejes:

- **Eje de Litoral Costero**, comprenden los distritos de Reque, Eten, Puerto Eten, Monsefú, Santa Rosa, se articulan por carreteras asfaltadas y las actividades económicas que predominan son la pesquera, artesanía y ganadería.
- **Eje Chiclayo – Reque – Monsefú**: Es la única vía que conecta el Norte y con el resto del Perú, con un puente de características carreteras y no urbanas como ya debería ser, una tendencia de usos de suelo orientada hacia actividades turísticas, recreativas, gastronómicas; donde se encuentran emplazados centros de esparcimientos y locales campestres que continúan su tendencia por la vía a Callanca. Este eje se conecta vialmente con la ciudad por medio de la Av. Víctor Raúl Haya de la Torre y la vía de circunvalación.
- **Eje de la cuenca Zaña**, comprende los distritos de Oyotún, Nueva Arica, Cayaltí, Zaña, Lagunas Motupe, se articulan por carreteras afirmadas mayoritariamente y sus actividades productivas son los cultivos de arroz, caña de azúcar, maíz y menestras.
- **Eje Agroindustrial**, comprende los distritos de Picsi, Pomalca, Tumán, Pátapo, Pucalá, Cayaltí, Chongoyape, interconectadas por carreteras asfaltas y afirmadas y su actividad es el cultivo y procesamiento de caña de azúcar.
- **En el Eje Chiclayo-Pomalca**: La creación del nuevo distrito de Pomalca y la privatización de la cooperativa Pomalca para convertirse en empresa Agroindustrial, han acelerado el proceso de urbanización y de conurbación con Chiclayo, estando próxima a vincularse por el área al Norte de la carretera de penetración a la Sierra de Cajamarca, con proyectos de habilitación formales de la empresa agroindustrial.
- **Área Urbana**, integrado por los distritos de Chiclayo, José Leonardo Ortiz, La Victoria y Pimentel, se articulan fuertemente a través de carreteras asfaltadas.

- **Eje Chiclayo – Pimentel:** Concentra la mayor fuerza del crecimiento urbano, y cuenta con la principal infraestructura educativa de la ciudad lo que trae consigo procesos de habilitación formales para vivienda a lo largo de toda la autopista entre la Garita y Pimentel. Destaca el parque industrial como un área rodeada de usos no compatibles con industria, lotes subutilizados o sin usos en lo que podría ser en unos años en centro del sistema; cuenta con el nuevo Hospital de ESSALUD para Chiclayo y los campus de 05 universidades, así como la vía de Evitamiento que corta las dos principales vías actual y futura a Pimentel: Carretera a Pimentel y prolongación Av. Bolognesi.

C. Sistema Vial Metropolitano: Propuesta de desarrollo

La superficie de rodadura primaria está constituida básicamente por la carretera Panamericana, que recorre el área Metropolitana de Sur a Norte y es por la cual se accede desde Lima.

La actual infraestructura vial permite una mediana articulación del sistema urbano con espacios extrarregionales a nivel provincial y con la Sierra y Amazonía de Cajamarca. Es fluida la comunicación terrestre a Trujillo y Piura vía la carretera Panamericana con tramos en mal estado de conservación que serán optimizados con la implementación de la “Autopista del Sol” que implica la construcción de otra vía adicional a la actual Panamericana convirtiéndola en autopista de 4 carriles (2 de ida y 2 de vuelta).

El Sistema Vial Metropolitano propuesto en el Plan de Desarrollo Urbano Ambiental de Chiclayo se estructura por una red jerarquizada de vías entre las que contamos con Vías Especializadas, Carreteras, Autopistas, puentes y Anillos Viales Metropolitanos, pudiendo detallar lo siguiente:

Vías especializadas:

- **Vía de Evitamiento Oeste: Reque-Chiclayo-Lambayeque:** Parte de la “Autopista del Sol” concesionada desde el segundo semestre de 2009 que en el área Metropolitana de Chiclayo va por el oeste de la ciudad de Chiclayo, desde el acceso sur de la ciudad de Reque (desvío carretero a Puerto Eten) hasta el cruce a Bayóvar al Norte de la ciudad de Lambayeque. Incluye un Puente en el Río Reque (Puente Evitamiento).

- **Vía de Evitamiento Este: Agroindustrial:** Hacia el este de la ciudad de Chiclayo, evita la producción y el transporte que viene por eje Chongoyape- Chota- Cajamarca con destino al Norte y Sur del Perú. Consta de 4 tramos: Tramo 1, de Lambayeque a la carretera Chiclayo-Ferreñafe; Tramo 2, de la carretera Chiclayo-Ferreñafe al Este de la Ciudad de Pomalca, Tramo 3, del Este de la ciudad de Pomalca al Puente en las proximidades de la Bocatoma del Río Reque; y Tramo 4, del Puente en la Proximidades de la Bocatoma del Río Reque hasta el cruce de la Panamericana con la carretera a Puerto Eten.
- **Vía Costanera:** Articula las ciudades del borde costero de las provincias de Lambayeque y Chiclayo. Va desde el distrito de San José, Provincia de Lambayeque, pasando por Pimentel hasta Santa Rosa.
- **Vía de Evitamiento Pimentel – Santa Rosa:** Vía paralela a la costanera Pimentel – Santa Rosa que permite evitar ambas ciudades, ofrecer una alternativa vial de rápida accesibilidad a una zona potencial de expansión urbana y de turismo de temporada.
- **Carretera Santa Rosa – Cruce con Monsefú – Callanca:** Conecta el borde costero de la provincia con el área turístico gastronómica paralela al Río Reque hasta el tramo 3 de la Vía de Evitamiento Este: Agroindustrial en las proximidades del Puente Bocatoma.

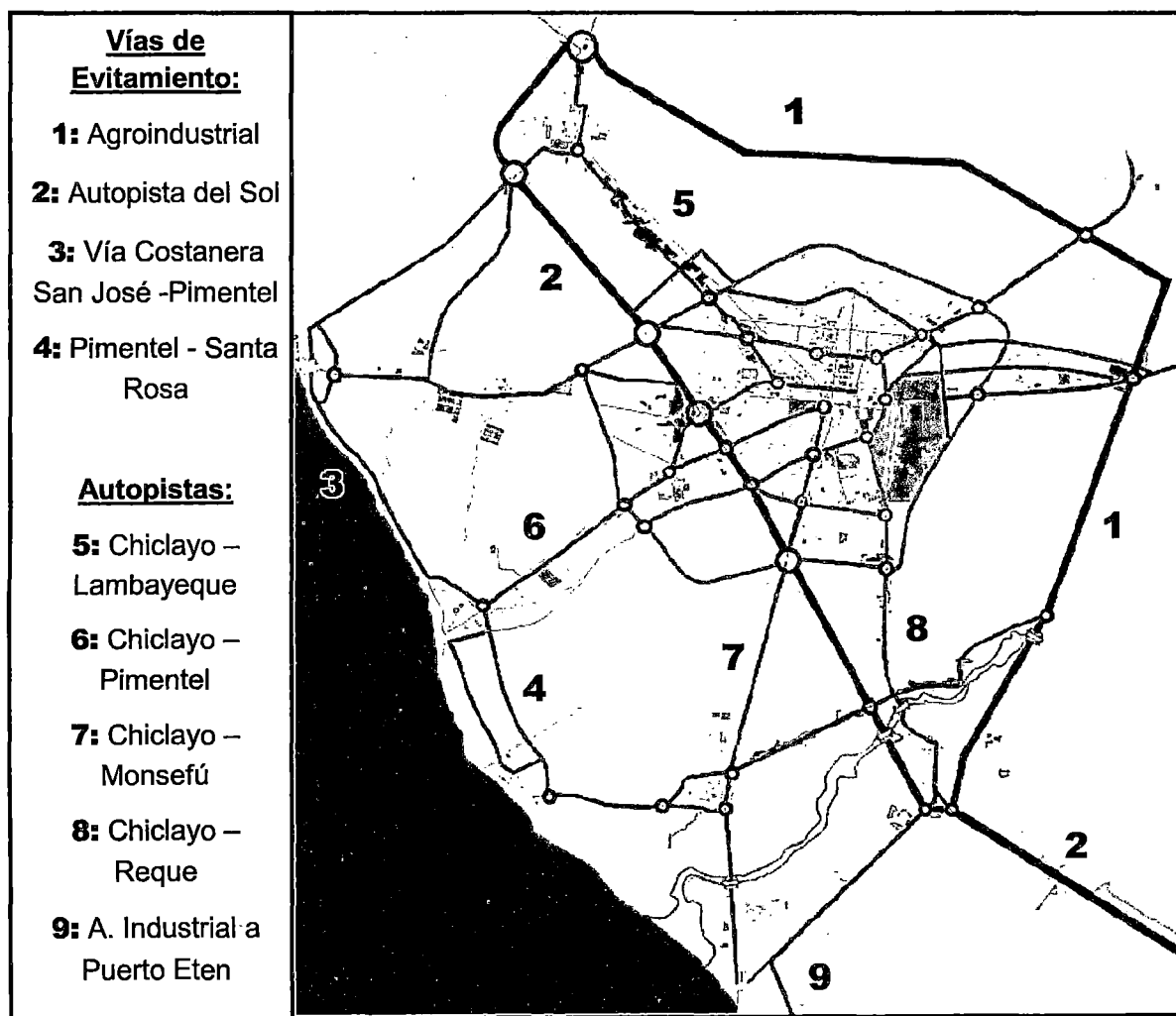
Autopistas:

- **Autopistas Chiclayo – Pimentel:** Eje que vincula de forma expresa Chiclayo y los distritos de Pimentel y Santa Rosa.
- **Autopista Chiclayo – Monsefú:** Prolongación de la Av. Miguel Grau hacia el sur, por el oeste del distrito de la victoria hasta llegar al ovalo de ingreso a la Ciudad de Monsefú, y continúa a través de la Av. Venezuela hasta el Puente Eten sobre el Río Reque pasando por ciudad Eten hasta el Puerto Eten.
- **Autopista Chiclayo – Lambayeque.** Aunque ya existe una autopista de doble vía, esta atraviesa un área industrial. Este eje se ha convertido con el tiempo en estacionamiento informal de camiones y tráileres que la congestionan. Por lo tanto se proyectar habilitar las vías auxiliares para el tránsito

pesado desde el ovalo de la Av. Augusto B. Leguía hasta el ingreso a la ciudad de Lambayeque y para el uso general desde el ovalo de José Quiñones hasta el Ovalo de la Av. Augusto B. Leguía.

- **Autopista Chiclayo - Reque:** Vía que se origina como respuesta al futuro funcionamiento de la vía de Evitamiento de la Autopista del Sol, integrando así el circuito turístico gastronómico de la zona.
- **Carretera Industrial a Puerto Eten:** Para gestionar el fácil desplazamiento de los transportes de carga y mercancías se hace necesario contar con una vía de doble carril adecuada desde el acceso sur de Reque hasta el futuro Núcleo de Relocalización Industrial Metropolitana de Puerto Eten

GRÁFICO N° 4.16
PROPUESTA DE SISTEMA VIAL DE CHICLAYO METROPOLITANO

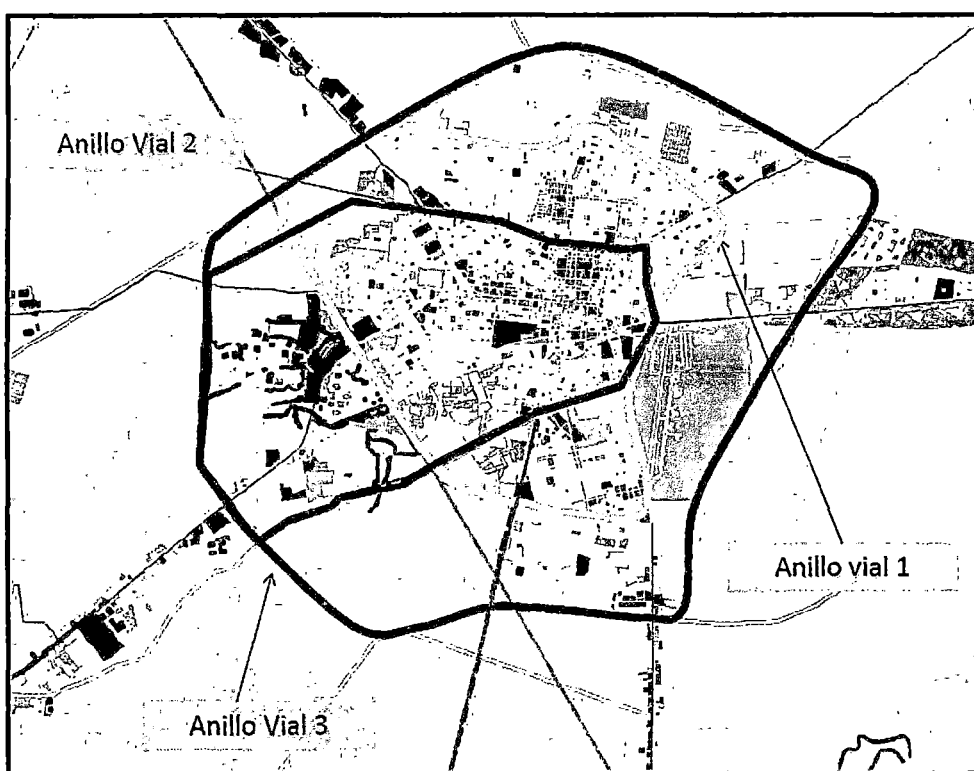


Fuente: Plan de Desarrollo Urbano Ambiental Metropolitano de Chiclayo, 2010.

Anillos viales metropolitanos: Se proyectan tres anillos viales, que permitan la articulación y el rápido desplazamiento en la ciudad sin necesidad de atravesar el centro, marcando la consolidación y desarrollo de la urbanización en el núcleo del sistema metropolitano:

- **Anillo Vial N° 1:** Conecta la Av. Chiclayo, la Av. Fitzcarral, la Av. Víctor Raúl, la Av. Gran Chimú, la Vía de Evitamiento hasta el Dren por el que sale la Av. Chiclayo a la altura de la Autopista Chiclayo – Lambayeque.
- **Anillo Vial N° 2:** Conecta la Av. Leguía, la Av. Jorge Chávez, la Av. Fitzcarral, la Av. Chinchaysuyo siguiendo el Dren hasta la altura del Colegio San Agustín, y de allí al norte cruzando la autopista Chiclayo – Pimentel, hasta llegar al Dren por el que viene el Anillo Vial N° 1.
- **Anillo Vial N° 3:** Rodea totalmente el área urbana central bordeando el límite norte del distrito de J. L. Ortiz, el límite oeste del distrito de Pomalca, el lado este del aeropuerto J. Quiñones Gonzales, el Dren al sur del distrito de La Victoria hasta el lado oeste y noroeste del Anillo Vial N° 2.

GRÁFICO N° 4.17
ANILLOS VIALES DE CHICLAYO METROPOLITANO



Fuente: Plan de Desarrollo Urbano Ambiental Metropolitano de Chiclayo, 2010.

C. Transporte

En la ciudad de Chiclayo se ha consolidado un esquema de movilidad sustentado esencialmente en los modos de transporte individuales, en detrimento de las alternativas masivas. Las estimaciones referidas a la división modal, así como el total de pasajeros que utilizan los distintos modos de transporte en un día laboral es la siguiente:

CUADRO N° 4.38

MODOS DE TRANSPORTE EN LA CIUDAD DE CHICLAYO		
Modo	Pasajeros/día	Participación
Buses y Camionetas Rurales	155 868	15.1%
Colectivos	102 805	10.0%
Taxis	483 012	46.8%
Mototaxis	291 117	28.2%
Total	1 032 802	100.0%

Fuente: CONSIA 2005

Se verifica de estos resultados que mientras los modos masivos (micros y combis) son responsables de apenas el 15% de los desplazamientos, los modos no masivos (autos colectivos, taxis y mototaxis) movilizan el 85% de los viajes. A su vez, la elevada participación de estos en la elección modal de los usuarios resta pasajeros a los modos masivos, lo cual deviene en una pérdida potencial de ingresos que les resta sustentabilidad. Esto se ve claramente manifestado en las dificultades para renovar y mantener en condiciones adecuadas la flota de los modos masivos de transporte de Chiclayo.

Abundan los servicios de transporte no masivos, los que compiten con rutas de micros y camionetas rurales, cuya oferta está fragmentada y en donde las Combis, reemplazan a los micros de mayores dimensiones.

Para el usuario individual el sistema posee ventajas, como buena cobertura territorial, bajo costo o elevadas frecuencias. Pero para el conjunto de la sociedad el resultado es negativo por las externalidades derivadas de la elevada siniestralidad, la contribución a la congestión vial en áreas críticas y a la degradación del medio ambiente como consecuencia de las mayores emisiones sonoras y gaseosas producidas por unidades poco compatibles con los volúmenes de demanda transportados.



Capítulo V **Análisis del Usuario**

5. CAPÍTULO V: Análisis del usuario

5.1. Usuario Local

5.1.1. Perfil del turista extranjero que visita Lambayeque.

5.1.1.1. Perfil psicográfico¹

Los turistas que realizan actividades relacionadas al turismo cultural tienen como interés común conocer aspectos de otras culturas diferentes a la suya, pero también muestran ciertas diferencias respecto a su actitud con este tipo de turismo. Por ello haciendo un análisis de dichas actitudes y búsqueda de beneficios con el turismo cultural, se ha logrado identificar tres segmentos psicográficos:

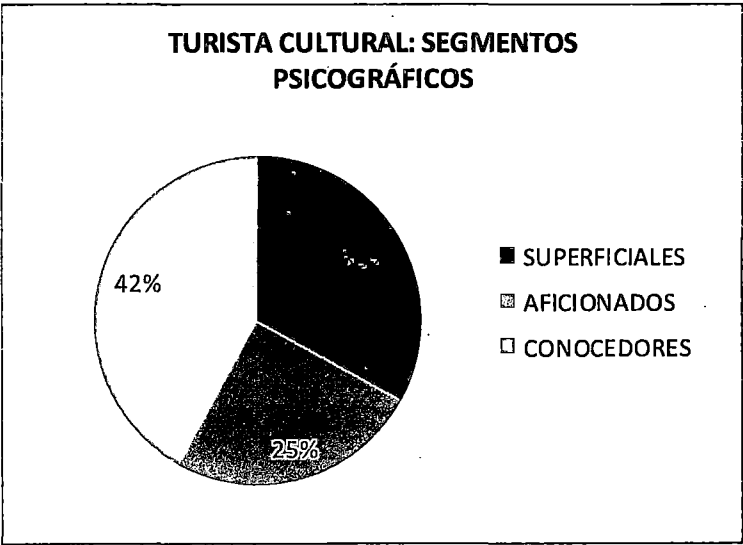
A. Superficiales: Por lo general, buscan atractivos históricos culturales reconocidos, para lo cual no consideran necesaria la compañía de un guía turístico, suelen buscar información básica y suficiente sobre los atractivos culturales que eligen visitar. Ello se debería solo por el interés de llegar, conocer y admirar los atractivos visitados. Asimismo la accesibilidad es un factor importante para los turistas que conforman este segmento, ya que manifiestan que para visitar atractivos arqueológicos prefieren elegir aquellos que sean más fáciles de llegar.

B. Aficionados: Su principal preferencia se centra en los atractivos históricos culturales al aire libre y rodeado de naturaleza. Además, sin ser especialistas en el tema, buscan estar bien informados, porque recurren a fuentes especializadas antes de realizar sus viajes. Por otro lado buscan destinos que les permitan realizar variadas actividades, sobre todo culturales. No obstante muestran un menor interés en conocer las costumbres y las tradiciones de los lugares que visitan. También tienen una preferencia por visitar atractivos turísticos con poca afluencia de turistas. Consideran que es importante un guía turístico para realizar turismo cultural, ello porque les permite obtener conocimientos precisos de los lugares que eligen visitar.

¹ MINCETUR/PROMPERÚ; Área de Investigación de Mercados. Perfil del turista cultural [versión electrónica]; disponible en <http://www.peru.travel/IMPP/IndexIMPP.html>

C. Conocedores. Poseen un mayor emprendimiento en conocer la cultura de los lugares que eligen visitar. Les interesa conocer con detenimiento las costumbres culturales y el misticismo de los lugares que visitan. Por ello también están interesados en indagar sobre mitos y leyendas de los pueblos. Para ello suelen recurrir a fuentes especializadas para buscar dicha información antes del viaje. Además el acceso no es un factor que frene sus planes de viaje hacia los atractivos históricos. Asimismo, muestran interés en: aprender nuevos idiomas en los lugares que visitan, conocer descubrimientos arqueológicos, conocer diversos aspectos de la cultura de los países.

GRÁFICO N° 5.1



Fuente: - MINCETUR/ PROMPERÚ; Perfil del turista cultural.
- Elaboración: PROMPERÚ / Área de Investigación de Mercados.

5.1.1.2. Características sociodemográficas.

Según un estudio de mercado realizado por PROMPERÚ en el año 2011, aproximadamente el 55 % de los turistas extranjeros que visitan Lambayeque son hombres y el 45 % restante son mujeres, asimismo de acuerdo con la caracterización por grupos de edad, la mayor parte (31%) fluctúa entre los 25 y 34 años de edad, el 20 % entre los 15 y 24 años, el 16 % entre los 55 y 64 años, el 14 % entre los 45 y 54 años, el 13% con 65 a más años y el 06 % entre los 35 a 44 años de edad.

GRÁFICO N° 5.2

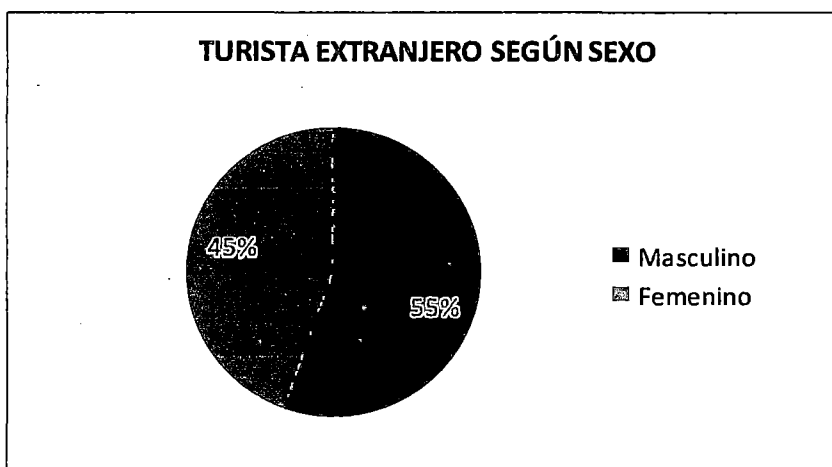
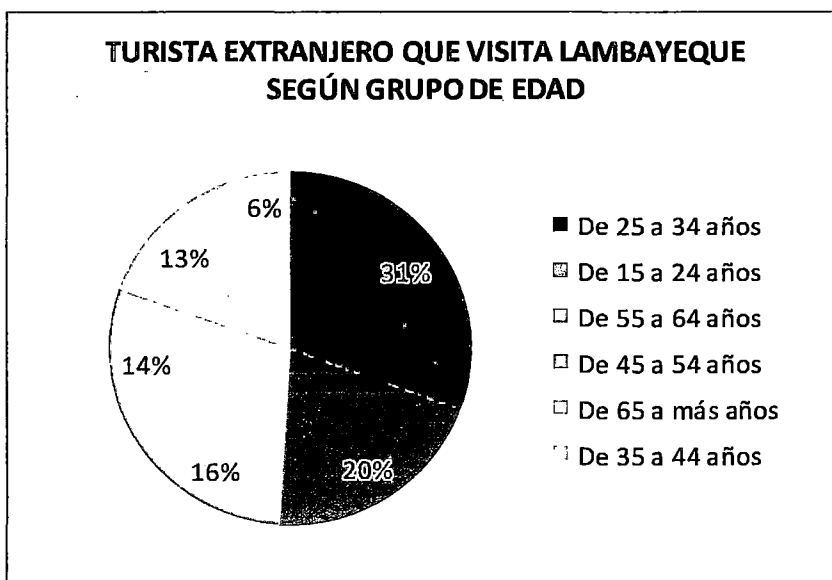


GRÁFICO N° 5.3



Fuente: - MINCETUR / PROMPERÚ; Perfil del turista extranjero que visita Lambayeque 2011.
- Elaboración propia.

Con respecto al grado de instrucción, la mayor parte de los turistas (45 %) tiene formación universitaria, el 25 % posee secundaria completa y el 20 % cuenta con estudios de maestría y postgrado.

Asimismo en lo que respecta a su ocupación actual, aproximadamente el 25% de los turistas son estudiantes, el 16% son retirados o jubilados, el 12% son profesionales ejecutivos, el 11% son profesionales técnicos, el 4% empleados en servicios, comercio o vendedores, el 3% son altos funcionarios del sector público o privado, el 30% restante tiene otras ocupaciones.

GRÁFICO N° 5.4

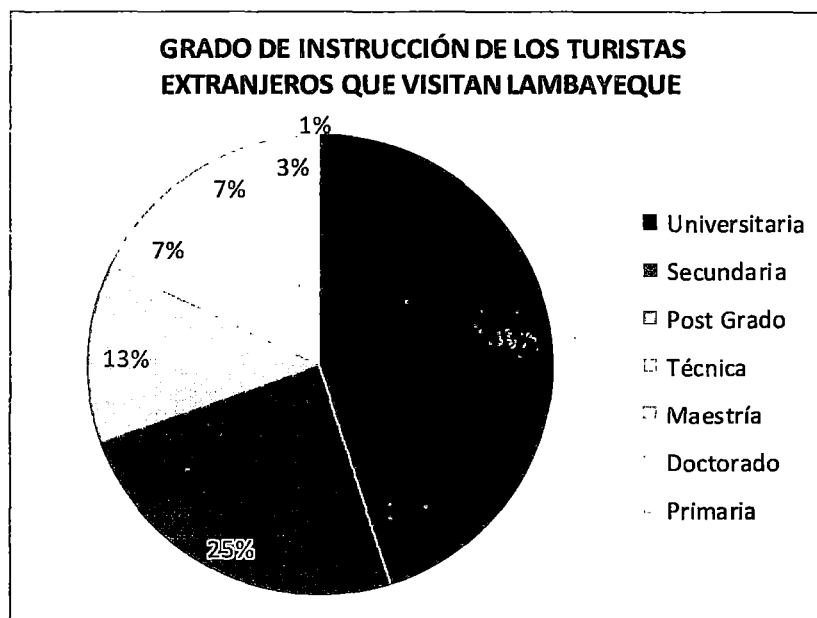
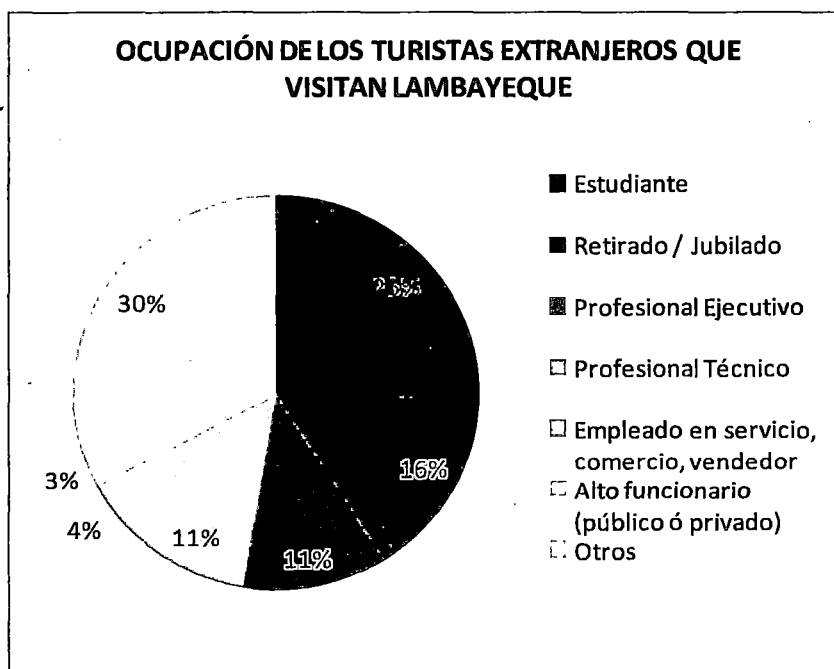


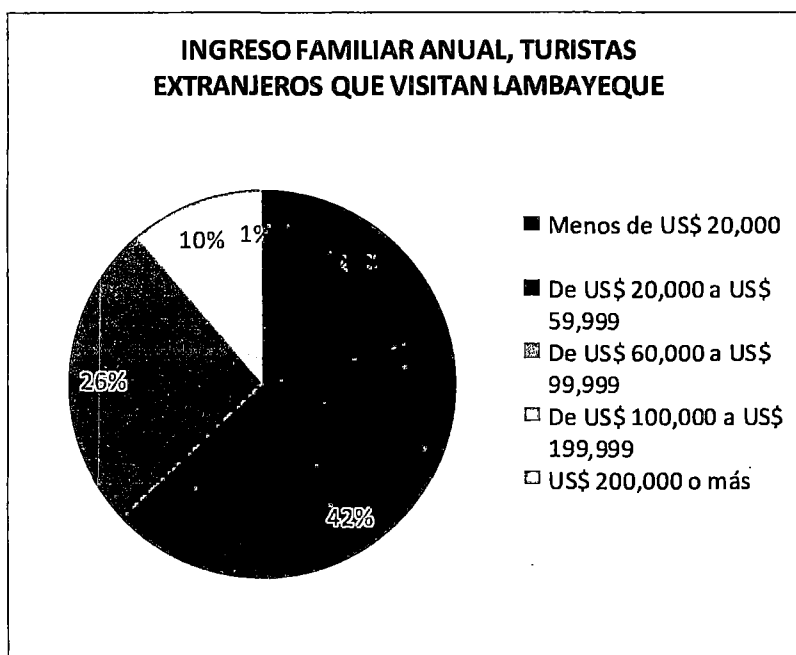
GRÁFICO N° 5.5



Fuente: - MINCETUR / PROMPERÚ; Perfil del turista extranjero que visita Lambayeque 2011.
- Elaboración propia.

El ingreso familiar anual de la mayor parte (42%) los turistas extranjeros fluctúa entre los US\$ 20,000 y los US\$ 60,000; el 26% tiene un ingreso anual entre US\$ 60,000 y US\$ 100,000; el 10% tiene un ingreso anual entre los US\$ 100,000 y US\$ 200,000 y el 1% tiene un ingreso familiar anual de más de US\$ 200,000.

GRÁFICO N° 5.6



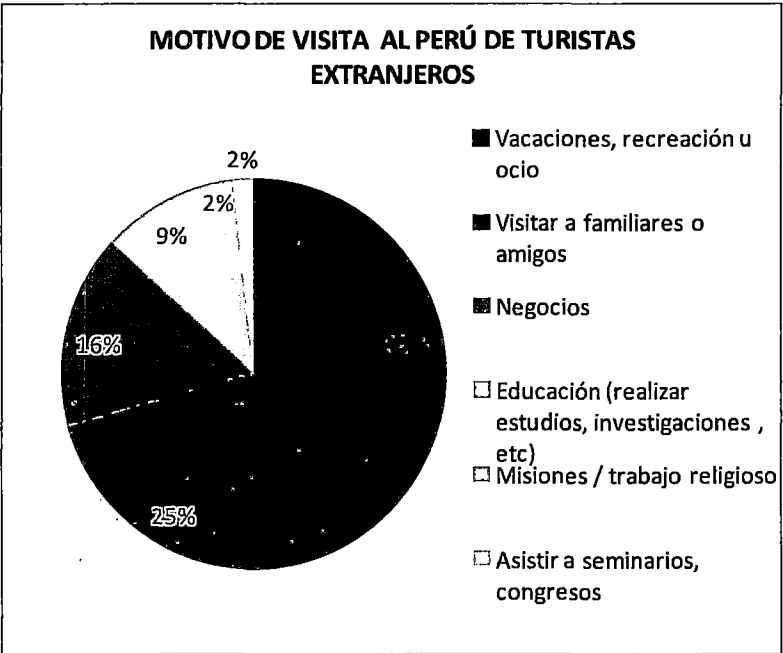
Fuente: - MINCETUR / PROMPERÚ; Perfil del turista extranjero que visita Lambayeque 2011.
- Elaboración propia.

5.1.1.3. Características del viaje.

Entre los factores que propiciaron la elección del Perú como destino turístico tenemos que el 46 % viaja por motivos de vacaciones, recreación u ocio; el 25 % para visitar a sus familiares y amigos y el 16 % por negocios.

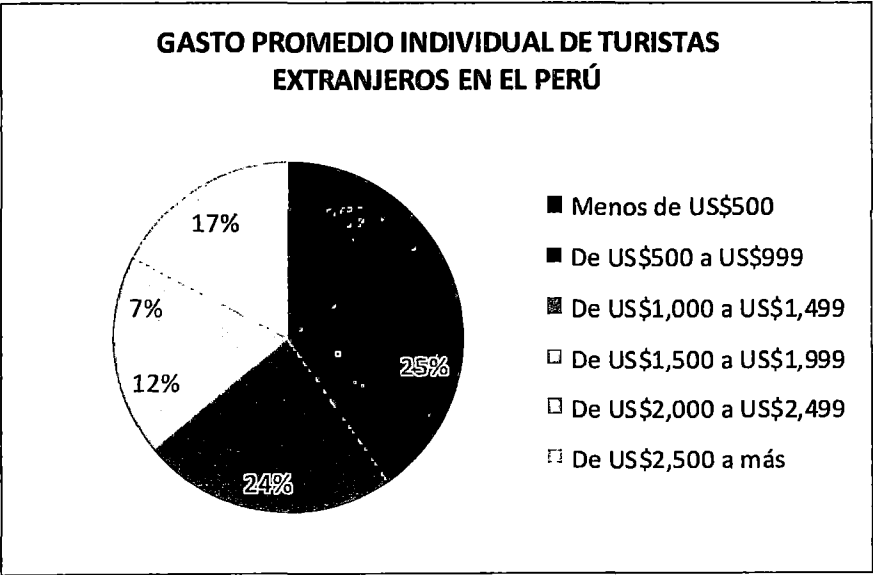
Entre los principales atractivos turísticos visitados en Lambayeque por los turistas extranjeros, se encuentran la catedral de Chiclayo, la ciudad de Chiclayo, el complejo Arqueológico del Señor de Sipán/Huaca Rajada, el museo nacional Tumbas Reales del Señor de Sipán, el Balneario de Pimentel, el museo nacional de Sicán, Valle de las Pirámides de Túcume. Asimismo el gasto promedio por turista es de US\$1,608. Entre la principales actividades realizadas sobresalen el turismo cultural (95 %), sol y playa (21 %), turismo de naturaleza (14 %).

GRÁFICO N° 5.7



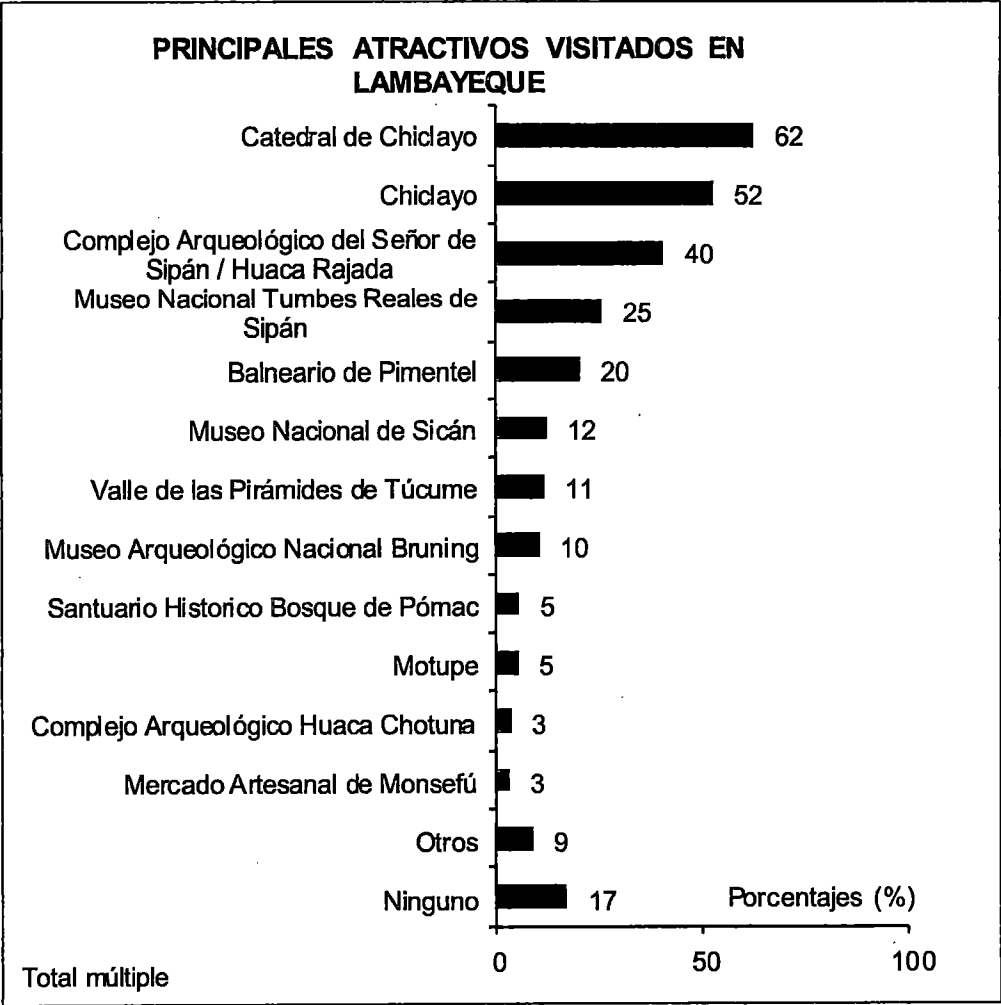
Fuente: - MINCETUR / PROMPERÚ; Perfil del turista extranjero que visita Lambayeque 2011.
- Elaboración propia.

GRÁFICO N° 5.8



Fuente: MINCETUR / PROMPERÚ; Perfil del turista extranjero que visita Lambayeque 2011.

GRÁFICO N° 5.9



Fuente: MINCETUR / PROMPERÚ; Perfil del turista extranjero que visita Lambayeque 2011.

5.1.2. Perfil del turista nacional que visita Lambayeque.

5.1.2.1. Perfil demográfico y socioeconómico

Según un estudio de mercado realizado por PROMPERÚ en el año 2010, aproximadamente el 44% de los turistas nacionales que visitan Lambayeque son hombres y el 56% son mujeres; de los cuales la mayor parte (41 %) fluctúan entre los 45 y 64 años de edad, seguido del grupo entre los 35 y 44 años de edad.

GRÁFICO N° 5.10

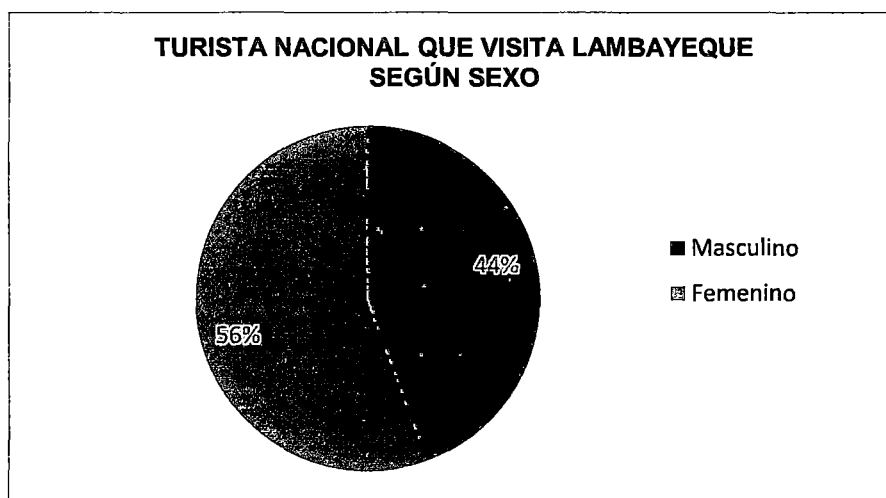
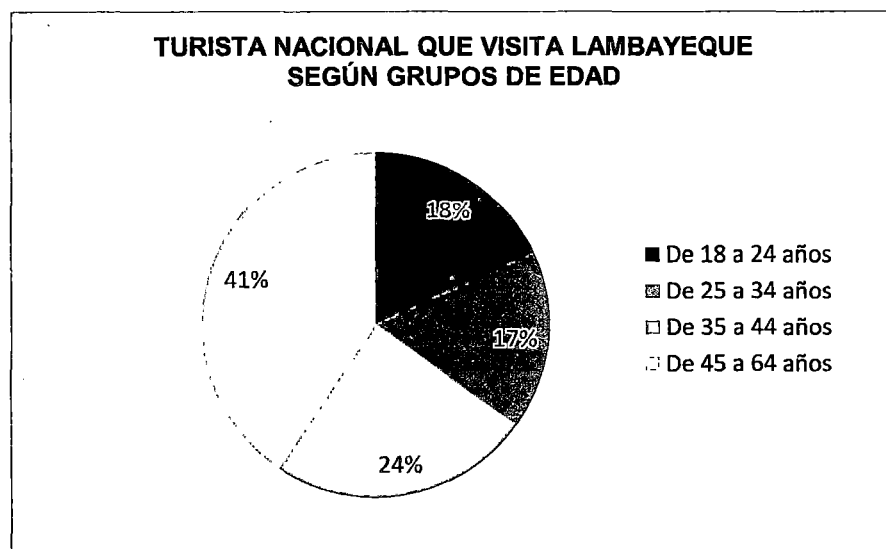


GRÁFICO N° 5.11



Fuente: - MINCETUR/ PROMPERÚ; Perfil del vacacionista nacional que visita Lambayeque 2010.
- Elaboración propia.

Asimismo el grado de instrucción preponderante (45%) viene a ser el de educación técnica completa y superior universitaria incompleta, el 25% cuenta con educación superior universitaria completa y el 20% con secundaria completa y educación superior técnica incompleta. Con respecto a su ocupación actual, el 21% son profesionales técnicos, el 19% amas de casa, el 18% profesional ejecutivo, asimismo el 18% son estudiantes, el 13% empleado en servicios, comercio, vendedor, el 6% jubilado, cesante, el 5% otros.

GRÁFICO N° 5.12

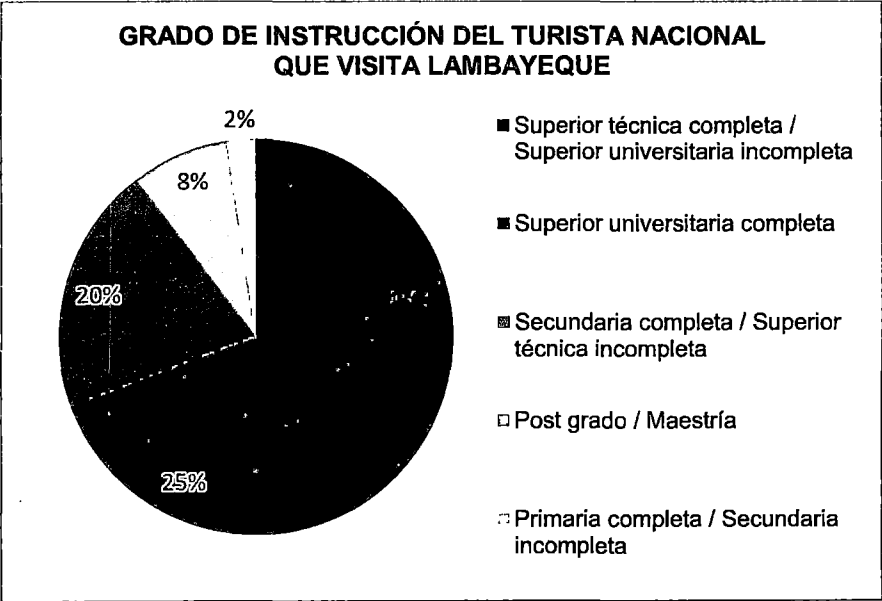
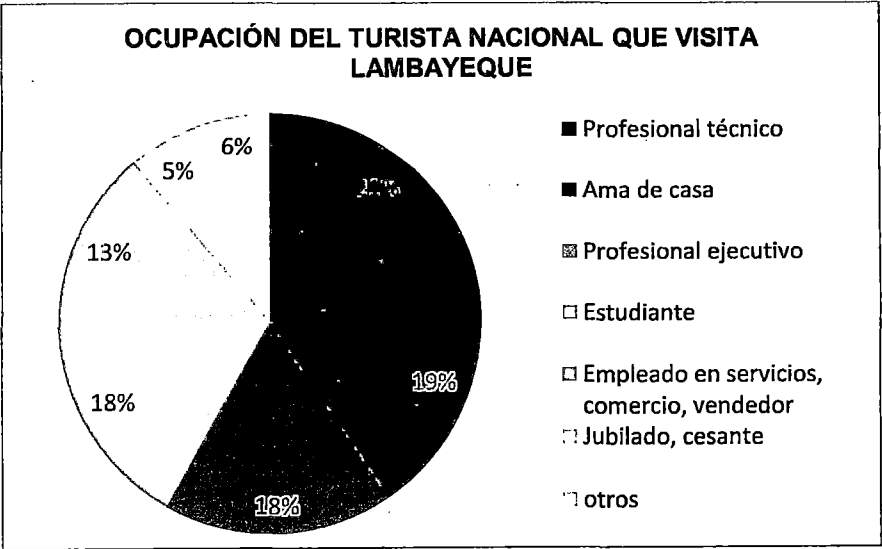


GRÁFICO N° 5.13



Fuente: - MINCETUR/ PROMPERÚ; Perfil del vacacionista nacional que visita Lambayeque 2010.
- Elaboración propia.

5.1.2.2. Características del Viaje.

Entre las motivaciones más importantes que determinan la decisión de viajar del turista nacional, tenemos, descansar y relajarse (31%), salir con la familia (24%), visitar familiares y amigos (12%), conocer nuevos lugares (12%), diversión (11%), entre otros.

CUADRO N° 5.1

MOTIVACIÓN IMPORTANTE PARA VIAJAR	TOTAL %
DESCANSAR / RELAJARSE	31%
SALIR CON LA FAMILIA	24%
VISITAR FAMILIARES Y AMIGOS	12%
CONOCER NUEVOS LUGARES	12%
DIVERSIÓN	11%
CONOCER OTRAS COSTUMBRES	7%
CONOCER ATRACTIVOS TURÍSTICOS	4%
SALIR DE LA RUTINA	4%

Total Múltiple

Fuente: - MINCETUR / PROMPERÚ; Perfil del vacacionista nacional que visita Lambayeque 2010.
- Elaboración: PROMPERÚ/ Área de Investigación de Mercados.

La mayor parte de los turistas (84 %) conoce Lambayeque por algún familiar o amigo que vive en la zona (67 %), así como por haber viajado anteriormente (30 %). Por lo general el transporte utilizado para llegar a la región, son los ómnibus o bus interprovincial (84 %), en avión (8 %), en auto propio (5 %). Asimismo el promedio de permanencia por turista es de 9 noches, y el gasto promedio por persona es de S/. 482 nuevos soles, cuyo rubro de consumo (total múltiple) va desde la alimentación (89 %), transporte terrestre (84 %), compras (78%), visita a atractivos turísticos (66 %), traslados internos (63 %), alojamiento (42 %), entre otros.

Entre las actividades realizadas durante su visita, destacan (total múltiple) el turismo cultural (76 %) donde sobresalen las visitas a iglesias, museos y sitios arqueológicos; el turismo de sol y playa (46 %), turismo de naturaleza (28 %) como visitar reservas naturales, observación de aves; entre otros (20 %).

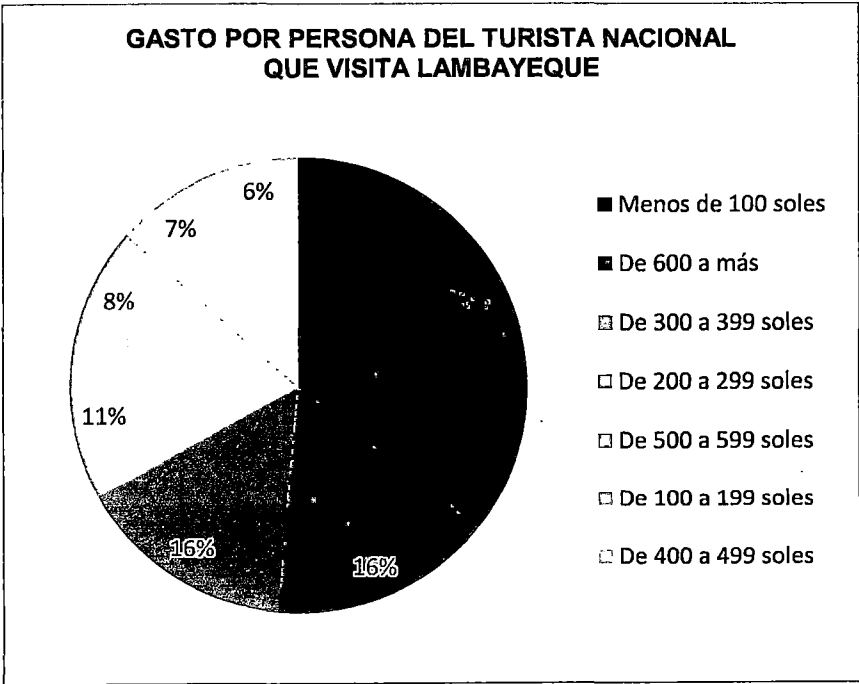
CUADRO N° 5.2

MEDIO DE TRANSPORTE UTILIZADO	TOTAL
	%
ÓMNIBUS/ BUS INTERPROVINCIAL	84%
AVIÓN	8%
AUTO PROPIO	5%
MOVILIDAD PARTICULAR	1%
COMBI / MINIVAN	1%
OTROS	1%

Total Múltiple

Fuente: - MINCETUR / PROMPERÚ; Perfil del vacacionista nacional que visita Lambayeque 2010.
- Elaboración: PROMPERÚ/ Área de Investigación de Mercados.

GRÁFICO N° 5.14



Fuente: - MINCETUR/ PROMPERÚ; Perfil del vacacionista nacional que visita Lambayeque 2010.
- Elaboración propia.

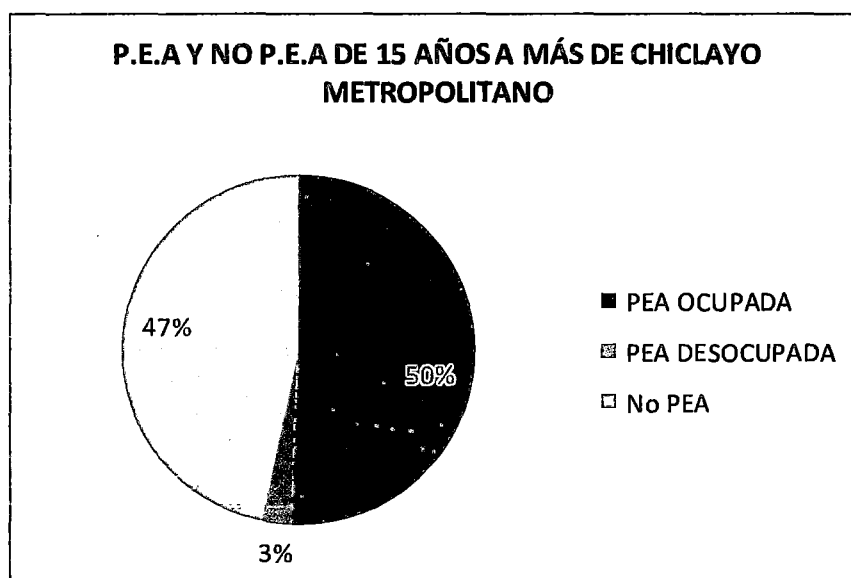
5.1.3. Perfil de la Población económicamente activa y no activa urbana de Chiclayo Metropolitano²

5.1.3.1. Características sociodemográficas

Según el censo de 2007 realizado por INEI, aproximadamente el 50% de la población de 15 años a más de Chiclayo metropolitano, concentrada en zona urbana, forma parte de la P.E.A. ocupada, el 3% se encuentra desocupada y el 47% forma parte de la no P.E.A. urbana metropolitana.

Asimismo 62% de la Población Económicamente activa de Chiclayo metropolitano, son hombres y el 38% son mujeres. En cambio dentro de la no P.E.A. metropolitana el sexo femenino concentra el mayor porcentaje con el 71% y el sexo masculino solo ocupa el 29%; denotando un papel preponderantemente masculino dentro de la fuerza laboral urbana, metropolitana y regional.

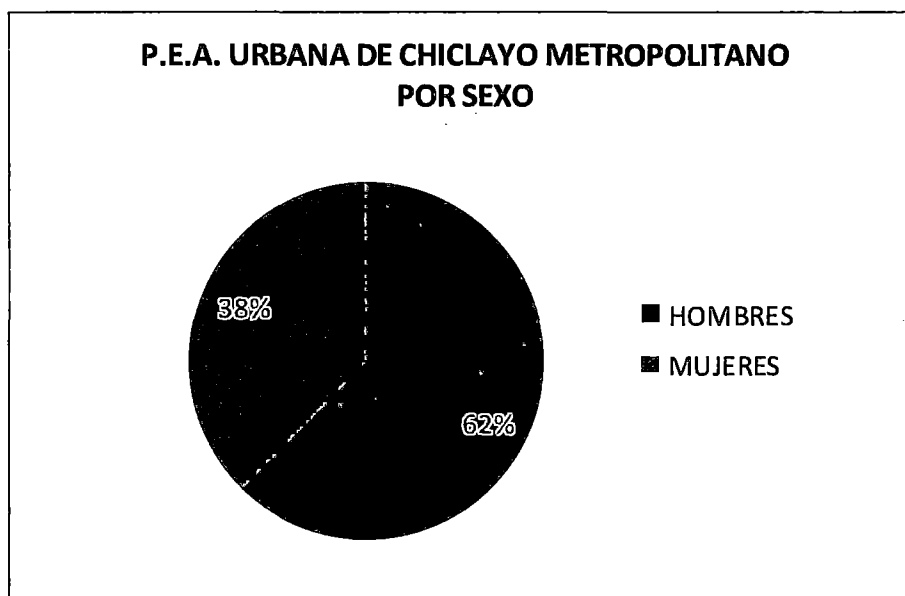
GRÁFICO N° 5.15



Fuente: - Censos nacionales 2007: XI de Población y VI de vivienda.
- Elaboración propia.

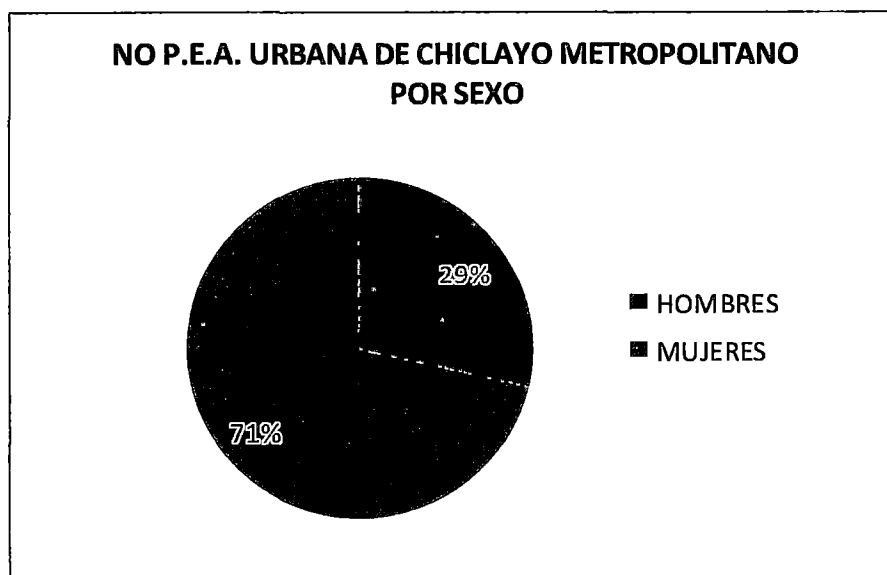
² Para efectos de la presente investigación, toda la información presentada en este apartado ha sido recabada y desarrollada sobre la base de los censos 2007, efectuados por el Instituto Nacional de Estadística e informática INEI; considerando sólo a la población económicamente activa e inactiva (P.E.A y no P.E.A.) de 15 años a más concentrada en zona urbana de Chiclayo Metropolitano, por formar parte esencial del público objetivo para el Centro Cultural Internacional.

GRÁFICO N° 5.16



Fuente: - Censos nacionales 2007: XI de Población y VI de vivienda.
- Elaboración propia.

GRÁFICO N° 5.17



Fuente: - Censos nacionales 2007: XI de Población y VI de vivienda.
- Elaboración propia.

Con respecto a la ocupación de la no P.E.A. masculina urbana de Chiclayo metropolitano la mayor parte (45 %) son estudiantes que no trabajan; el 28 % se dedica al cuidado del hogar y no trabajan, el 15 % son jubilados / pensionistas. Por otro lado la mayor parte de la P.E.A. femenina urbana (72 %) se dedica al cuidado del hogar, el 20 % es estudiante y no trabaja y el 4% jubilado / pensionista.

GRÁFICO N° 5.18

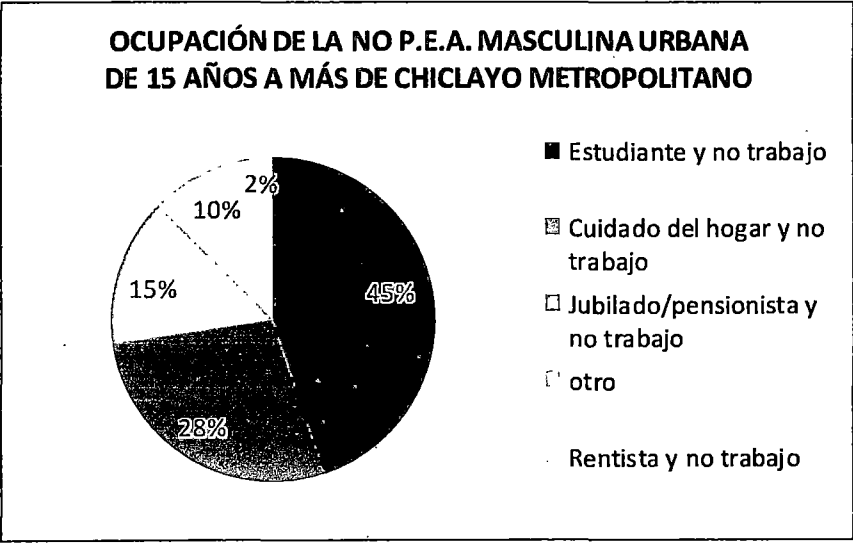
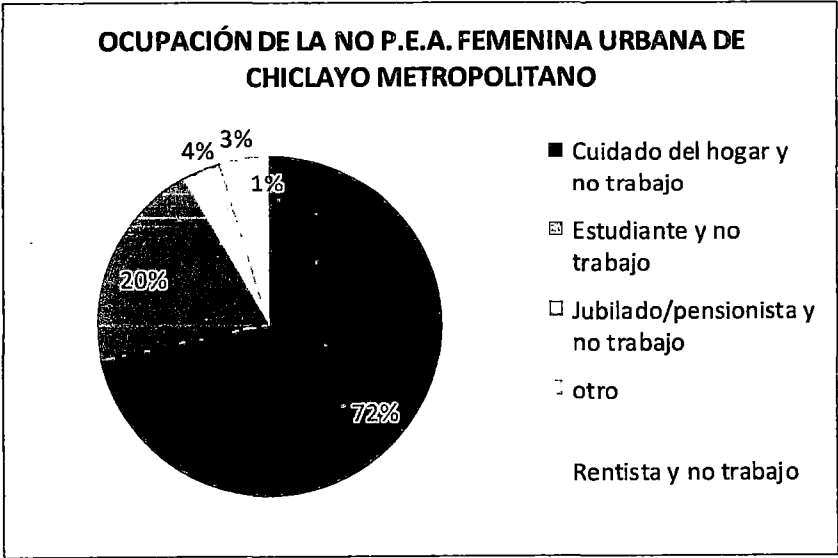


GRÁFICO N° 5.19



Fuente: - Censos nacionales 2007: XI de Población y VI de vivienda.
- Elaboración propia.

En la distribución de la P.E.A. urbana metropolitana según grandes grupos de edad, el 37 % fluctúa entre los 30 a 44 años de edad, el 34 % entre 15 a 29 años, el 25 % entre 45 y 64 años y el 4 % de 65 a más años de edad. Con respecto a la no P.E.A. urbana metropolitana el 46 % fluctúa entre los 15 a 29 años de edad, el 20 % entre 30 a 44 años; el 29 % entre 45 y 64 años y el 15 % de 65 a más años de edad.

GRÁFICO N° 5.20

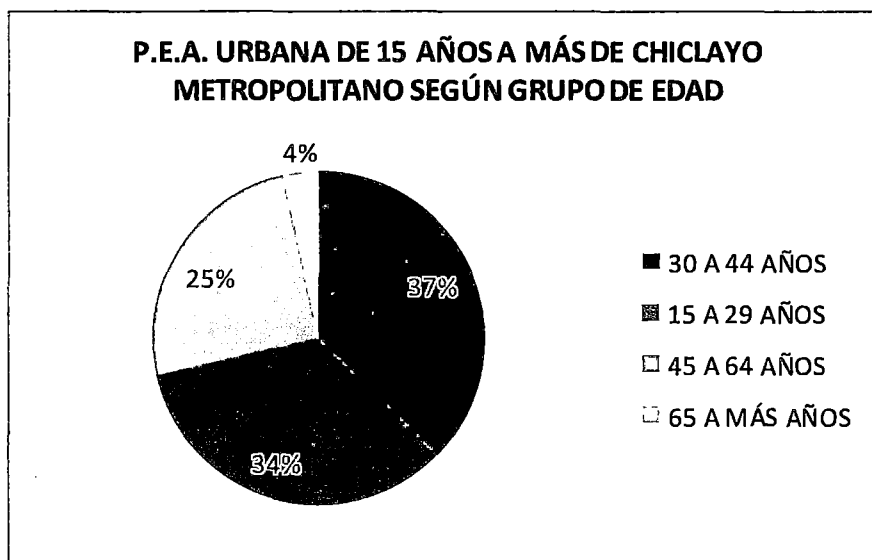
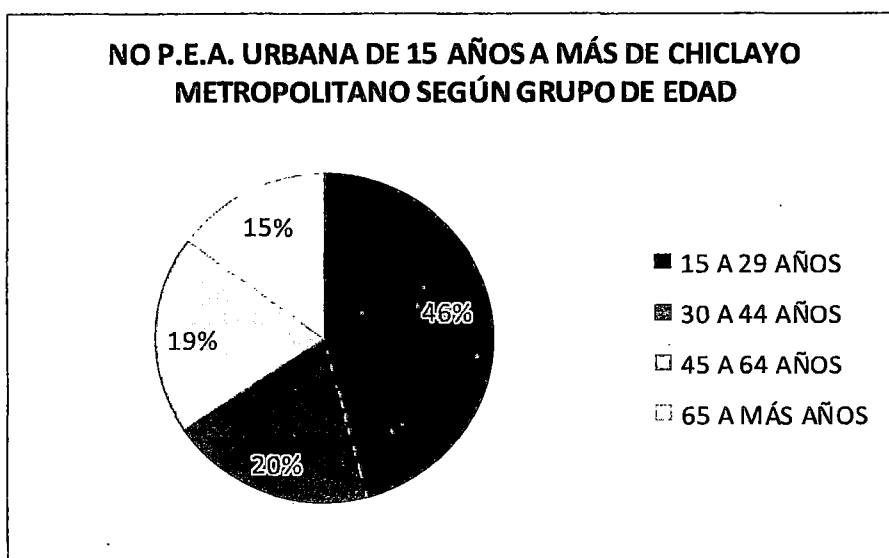


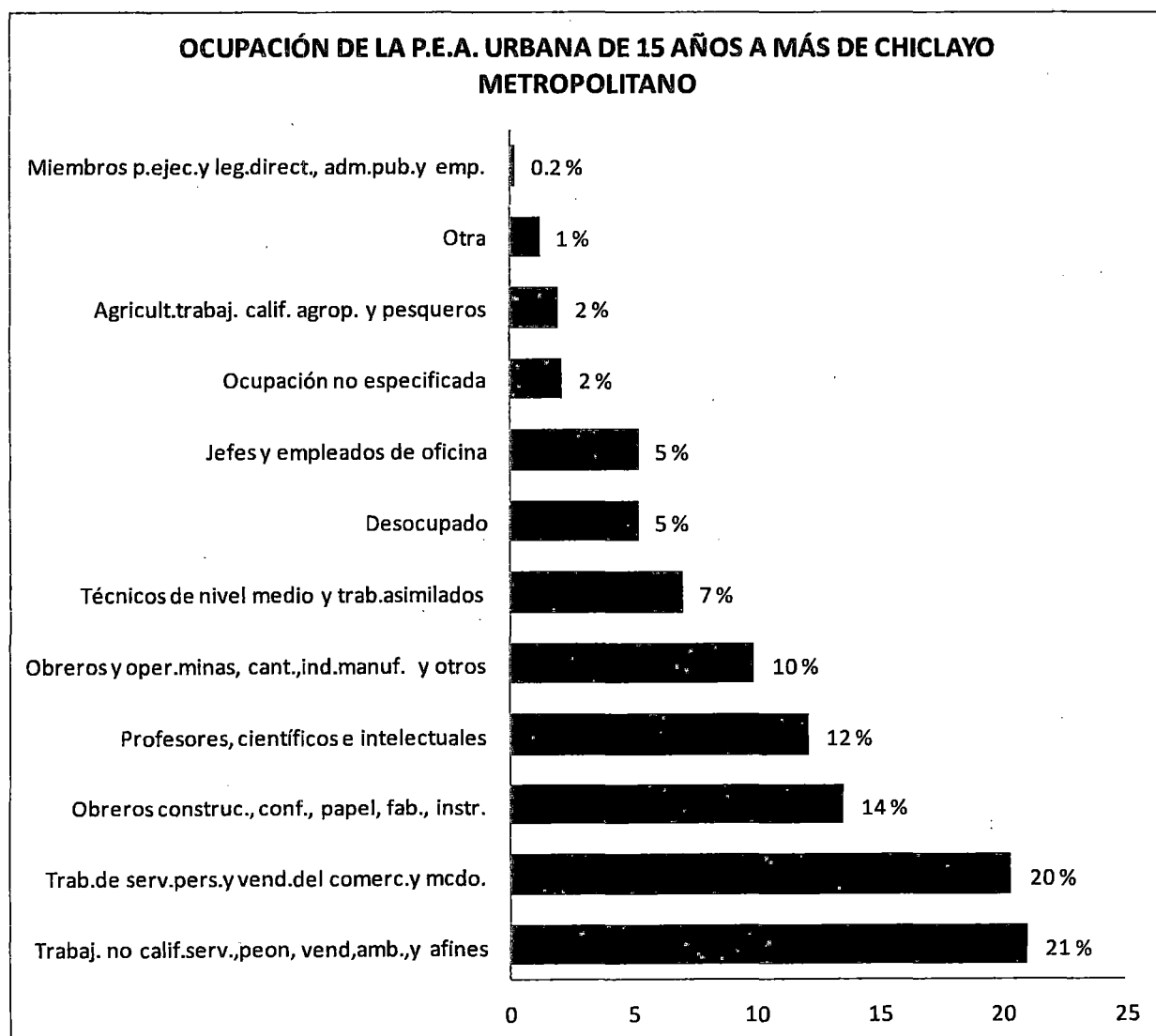
GRÁFICO N° 5.21



Fuente: - Censos nacionales 2007: XI de Población y VI de vivienda.
- Elaboración propia.

Con respecto a la ocupación de la P.E.A. urbana de 15 años a más de Chiclayo metropolitano, destacan: trabajador no calificado de servicios, vendedores, ambulantes y afines con el 21%; trabajador de servicios y vendedor de comercios y mercados 20%; obreros de construcción y trabajadores de fábricas 14%; profesores científicos e intelectuales 12%; obreros y operarios de minas e industrias manufactureras 10%; técnicos de nivel medio 7%; desocupados 5%; jefes y empleados de oficina 5%; ocupación no especificada 2%; agricult. trabaj. calif. agrop. y pesqueros 2%; Otra 1%; Miembros p.ejec.y leg.direct., adm.pub.y emp. 0.2 %, entre otros.

GRÁFICO N° 5.22



Fuente: - Censos nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda.
- Elaboración propia.

La mayor parte (38%) de la P.E.A. urbana de 15 años a más de Chiclayo metropolitano cuenta con secundaria completa; el 17% con primaria; el 16% con educación superior. Lo mismo sucede con la no P.E.A. cuyo 40% cuenta con secundaria completa, el 22% con primaria; el 10% con educación superior universitaria.

GRÁFICO N° 5.23

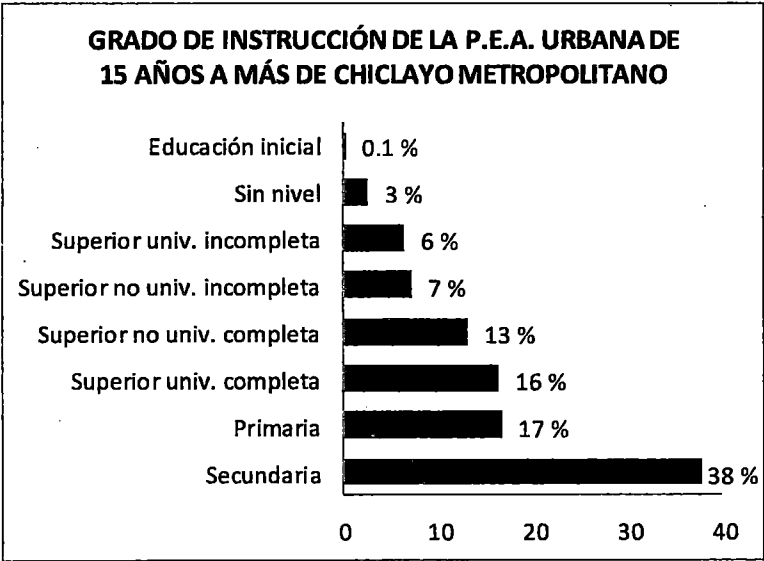
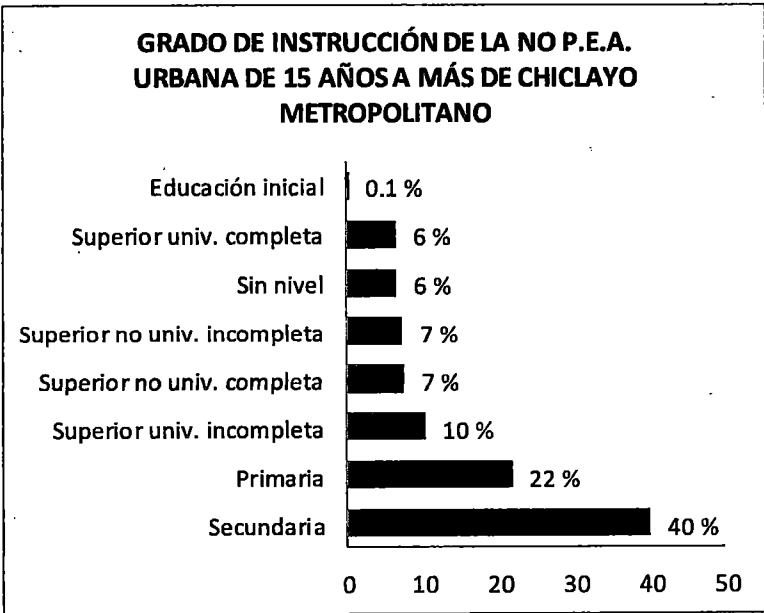


GRÁFICO N° 5.24



Fuente: - Censos nacionales 2007: XI de Población y VI de Vivienda.
- Elaboración propia.

5.2. Población demandante

Conformada por el conjunto de usuarios y posibles usuarios del proyecto, es decir el público objetivo, de quienes se asume demandarán los servicios brindados por el centro cultural internacional; es así que para efectos de la presente investigación se considera como población demandante la población de la región Lambayeque y los turistas nacionales y extranjeros que visitan la región Lambayeque. Cabe mencionar que una de las premisas fundamentales en el planteamiento del proyecto es el carácter público e inclusivo del mismo, por lo cual la tipificación del público objetivo se ha realizado de la manera más amplia posible, teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:

CUADRO N° 5.3

POBLACIÓN DEMANDANTE O PÚBLICO OBJETIVO PARA EL CENTRO CULTURAL INTERNACIONAL		
POBLACION	TURISTAS	REGIÓN LAMBAYEQUE
POBLACION DE REFERENCIA	Arribo de turistas nacionales y extranjeros a la región Lambayeque.	Población económicamente activa e inactiva de la región Lambayeque.
POBLACION DEMANDANTE POTENCIAL	Turistas nacionales y extranjeros que tienen la disposición de realizar actividades culturales.	Población económicamente activa e inactiva de Chiclayo metropolitano.
POBLACION DEMANDANTE EFECTIVA	Turistas nacionales y extranjeros que tienen la disposición de realizar actividades culturales que visitarán el centro cultural.	Población económicamente activa e inactiva de Chiclayo metropolitano que visitará el centro cultural..

Fuente: - MINCETUR/ Guía para la formulación de proyectos de inversión exitosos.
- Elaboración propia

5.2.1. Población de Referencia.

Conformada por la población de la región Lambayeque en el año 2013 y estimada hacia el año 2015, caracterizada en dos grandes grupos: la población económicamente activa y la población económicamente no activa; y el promedio anual de arribos turísticos nacionales y extranjeros a la región Lambayeque en los últimos 5 años y su proyección hacia el año 2015.

CUADRO N° 5.4

POBLACIÓN DE REFERENCIA	
POBLACIÓN DE LA REGIÓN LAMBAYEQUE	<p>Población total estimada de la región Lambayeque, al año 2015 (1'247,764 hab.)</p> <ul style="list-style-type: none">• Población económicamente activa de la Región Lambayeque con edades de 15 años a más (505,662 personas).• Población económicamente inactiva de la región Lambayeque con edades de 15 años a más (434,353)
ARRIBOS DE TURISTAS A LA REGIÓN LAMBAYEQUE	<p>Promedio anual de arribos turísticos nacionales y extranjeros a la región Lambayeque durante los últimos 5 años (673,800 arribos).</p> <ul style="list-style-type: none">• Promedio anual de arribos de turistas nacionales a la región Lambayeque (649,000 arribos).• Promedio anual de arribos de turistas extranjeros a la región Lambayeque (24,800 arribos).

Fuente: - MINCETUR/ Guía para la formulación de proyectos de inversión exitosos.
- Elaboración propia

5.2.2. Demanda potencial estimada.

La población demandante potencial está conformada por la población de Chiclayo metropolitano caracterizada en dos grandes grupos: población económicamente activa y población no activa; además por los arribos de turistas nacionales y extranjeros que tienen la disposición de realizar actividades culturales.

CUADRO N° 5.5

POBLACIÓN DEMANDANTE POTENCIAL	
POBLACIÓN DE CHICLAYO METROPOLITANO	<p>Población total estimada, de Chiclayo Metropolitano al año 2015 (771,898 hab.).</p> <ul style="list-style-type: none">• Población económicamente activa de Chiclayo Metropolitano con edades de 15 años a más (350,771 personas).• Población económicamente no activa de Chiclayo Metropolitano con edades de 15 años a más (269,318 personas).
ARRIBOS DE TURISTAS A LA REGIÓN LAMBAYEQUE CON LA DISPOSICIÓN DE REALIZAR ACTIVIDADES CULTURALES	<p>Promedio anual de arribos turísticos nacionales y extranjeros con la disposición de realizar actividades culturales (516,800 arribos).</p> <ul style="list-style-type: none">• Promedio anual de arribos de turistas nacionales a la región Lambayeque con la disposición de realizar actividades culturales (493,240 arribos).• Promedio anual de arribos de turistas extranjeros a la región Lambayeque con la disposición de realizar actividades culturales (23,560 arribos).

Fuente: - MINCETUR/ Guía para la formulación de proyectos de inversión exitosos.
- Elaboración propia

5.2.3. Demanda efectiva estimada.

La población demandante efectiva está conformada por la población de Chiclayo metropolitano caracterizada en dos grandes grupos: población económicamente activa urbana y población económicamente no activa urbana con edades de 15 años a más, que efectivamente visitaría el centro cultural; conformada además por el promedio mensual y diario, de arribos de turistas nacionales y extranjeros que tienen la disposición de realizar actividades culturales en la región Lambayeque.

CUADRO N° 5.6

POBLACIÓN DEMANDANTE EFECTIVA QUE VISITARÍA EL CENTRO CULTURAL INTERNACIONAL	
POBLACIÓN DE CHICLAYO METROPOLITANO	<p>Población económicamente activa e inactiva estimada de Chiclayo Metropolitano concentrada en zona urbana, al año 2015 (587,742 personas) de las cuales se estima un flujo diario del 2.63 % (15,479 personas).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Población económicamente activa concentrada en zona urbana, de Chiclayo Metropolitano con edades de 15 años a más (333,132 personas). <ul style="list-style-type: none"> - Flujo diario estimado del 3.5 % (11,659 personas) • Población económicamente no activa concentrada en zona urbana de Chiclayo Metropolitano con edades de 15 años a más (254,610 personas). <ul style="list-style-type: none"> - Flujo diario estimado del 1.5 % (3,819 personas)
ARRIBOS DE TURISTAS A LA REGIÓN LAMBAYEQUE CON LA DISPOSICIÓN DE REALIZAR ACTIVIDADES CULTURALES	<p>Promedio mensual y diario de arribos turísticos nacionales y extranjeros con la disposición de realizar actividades culturales (43,066 arribos mensuales y 1,435 arribos diarios).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Promedio mensual y diario de arribos de turistas nacionales a la región Lambayeque con la disposición de realizar actividades culturales (41,103 arribos mensuales y 1,370 arribos diarios). • Promedio mensual y diario de arribos de turistas extranjeros a la región Lambayeque con la disposición de realizar actividades culturales (1,963 arribos mensuales y 65 arribos diarios).

Fuente: - MINCETUR/ Guía para la formulación de proyectos de inversión exitosos.
- Elaboración propia



Capítulo VI Estudio del Terreno

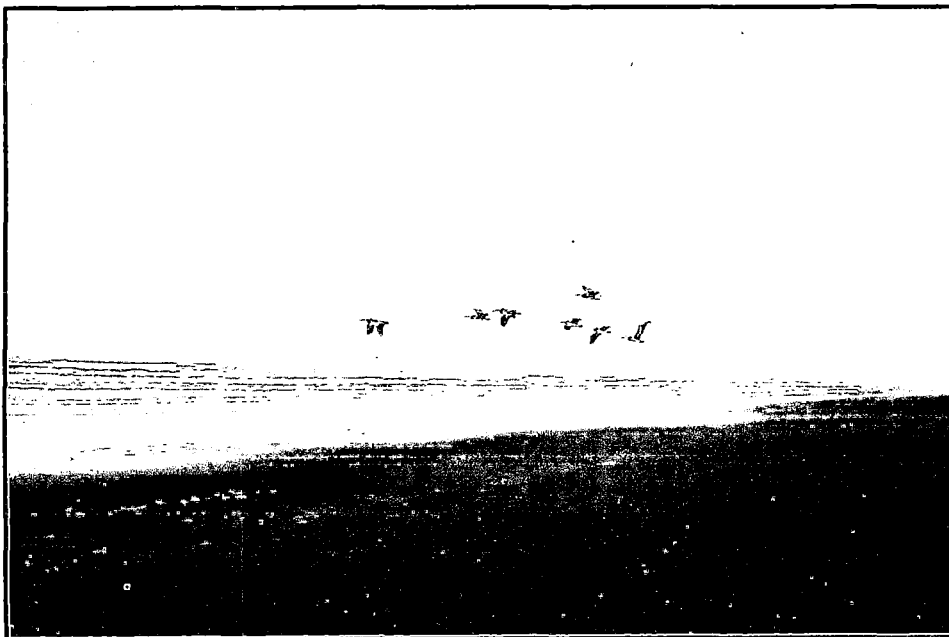
6. CAPÍTULO VI: Estudio del terreno

Playa Monsefú es una extensa playa arenosa ubicada en el distrito del mismo nombre, en la zona sur-oeste de Chiclayo metropolitano. Actualmente el acceso a Playa Monsefú se realiza a través de la trocha carrozable del Dren 5000, el cual converge con la carretera Monsefú – Santa Rosa, la que a su vez comunica con la Av. Venezuela y la Prolongación de la Av. Miguel Grau que conduce a Chiclayo, la capital de la metrópoli. Actualmente no existe ningún sistema vial a lo largo del litoral que consolide un circuito de playas entre la Caleta Santa Rosa, Playa Monsefú y Puerto Eten.

Cabe mencionar, que de acuerdo a lo indicado en el Plan de Desarrollo Urbano de Monsefú al año 2015, el Dren 5000 y el Dren 6000 cuentan con derecho de vía de 66.80 ml y 47.00 ml de sección respectivamente, en el que se consideran dos vías vehiculares principales de doble carril, una vía auxiliar, canal para el encauzamiento de los drenes, ciclo-vía, recorridos peatonales y áreas verdes. La ejecución de dichas vías facilitará en gran medida el acceso hacia Playa Monsefú, integrándola a la red vial departamental.

FIGURA N° 6.1

Terreno de Estudio: Playa Monsefú



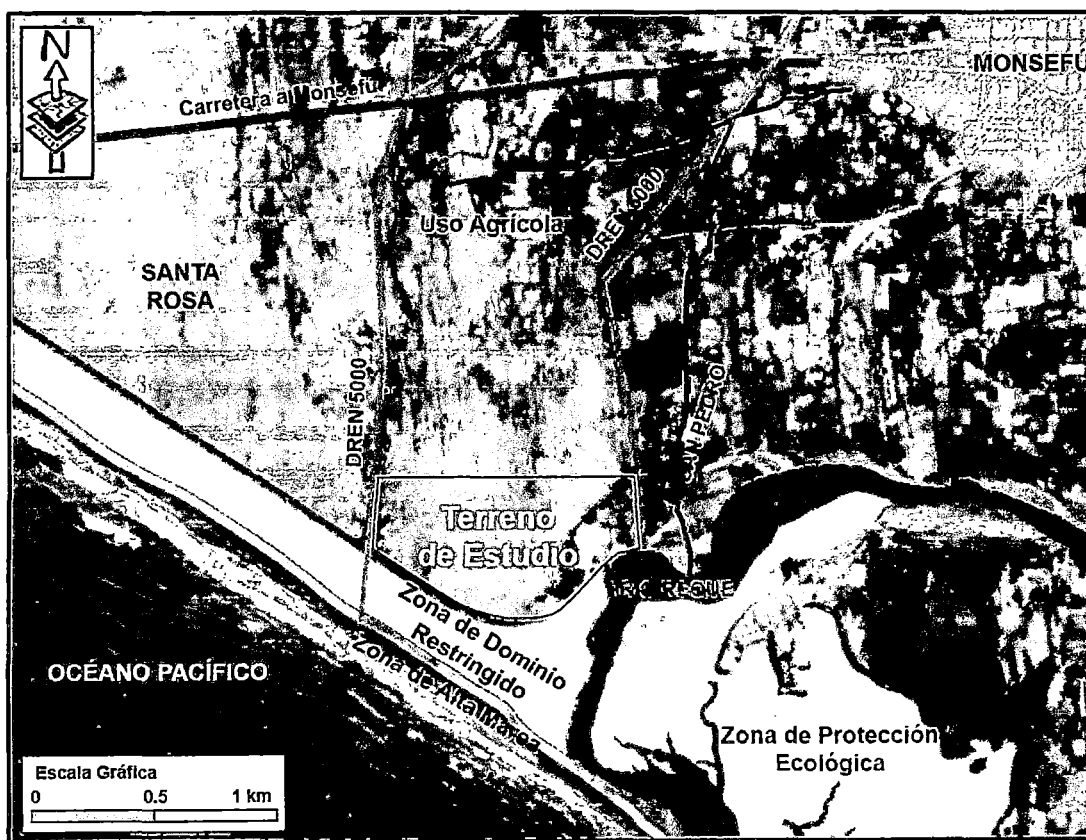
Fuente: Corrales, E.; Calle, P. (diciembre, 2012) [Fotografía digital], Playa Monsefú, Chiclayo, Perú.

Para efectos de la presente investigación, el terreno de estudio quedará definido dentro de los siguientes linderos:

- Por el norte con terrenos sin uso actual y terrenos de uso agrícola.
- Por el sur con Zona de Dominio Restringido: conformada por un área de 200 metros de ancho adyacente a la línea de alta marea de 50 metros de ancho, establecida según la Ley N° 26856 (Ley de Playas).
- Por el este con el Dren 6000, el Río Reque y la Zona de Protección Ecológica.
- Por el oeste con el Dren 5000 y el distrito de Santa Rosa.

MAPA N° 6.1

TERRENO DE ESTUDIO: PLAYA MONSEFÚ



Fuente: - Imagen Satelital Google Earth 2013.

- Elaboración Propia

6.1. Aspecto bioclimático¹

El clima es un factor determinante en las decisiones tomadas en el diseño de una propuesta arquitectónica, visto que los parámetros que actúan en el área de terreno elegido para el emplazamiento del hecho arquitectónico presenta condiciones únicas de temperatura del aire, de radiación, humedad relativa y movimiento del aire; teniendo en cuenta que uno de los principales objetivos de las construcciones ha sido siempre la búsqueda de las condiciones óptimas de confort térmico.

De acuerdo a la información recabada en el aspecto Físico Geográfico del Capítulo IV de la presente investigación, el clima en la franja costera de la región Lambayeque es del tipo desértico sub-tropical, templado durante primavera, otoño e invierno y caluroso en época de verano. En climas templados, donde se presentan acusados cambios de condiciones a lo largo del año, la arquitectura se hace más compleja, al tener que ser adaptable, incorporando soluciones y sistemas flexibles, que facilitan resolver los problemas de frío en invierno y de calor en verano, como sistemas o elementos que provean sombra en días cálidos y aislamiento móviles para días fríos, espacios intermedios entre interior y exterior para generar microclimas favorables, etc. Asimismo, debido a la existencia de temperaturas altas, y que la humedad es constantemente alta, la arquitectura deberá ser ligera, muy ventilada, protegida en todas las direcciones de la radiación y sin inercia térmica de ningún tipo.

6.1.1. Elementos del clima

A continuación se detallan aquellos aspectos del clima que afectan al confort humano y al empleo de los edificios. Comprenden valores medios, variaciones y valores extremos de temperatura, humedad, lluvias y movimiento del aire.

La información empleada para la elaboración de los gráficos siguientes es la proporcionada por SENAMHI, específicamente los datos históricos diarios correspondientes a cada uno de los meses del año 2011, registrados por la Estación Meteorológica Tipo Convencional de Reque², ubicada en el distrito de Eten, provincia de Chiclayo (Latitud: 6° 53' 53"; Longitud: 79° 50' 50"; Altitud: 15), por ser la estación funcional más cercana a Playa Monsefú, lugar donde se emplazará el Centro Cultural Internacional.

¹ Guimarães, M. (2008). Confort Térmico y Tipología Arquitectónica en Clima Cálido-Húmedo [versión electrónica]. Universidad Politécnica de Cataluña.

² SENAMHI; Oficina de Estadística, Estación Meteorológica de Reque - Tipo Convencional [acceso 25 de noviembre de 2012]. Disponible en <http://www.senamhi.gob.pe/>

6.1.1.1. Temperatura del aire

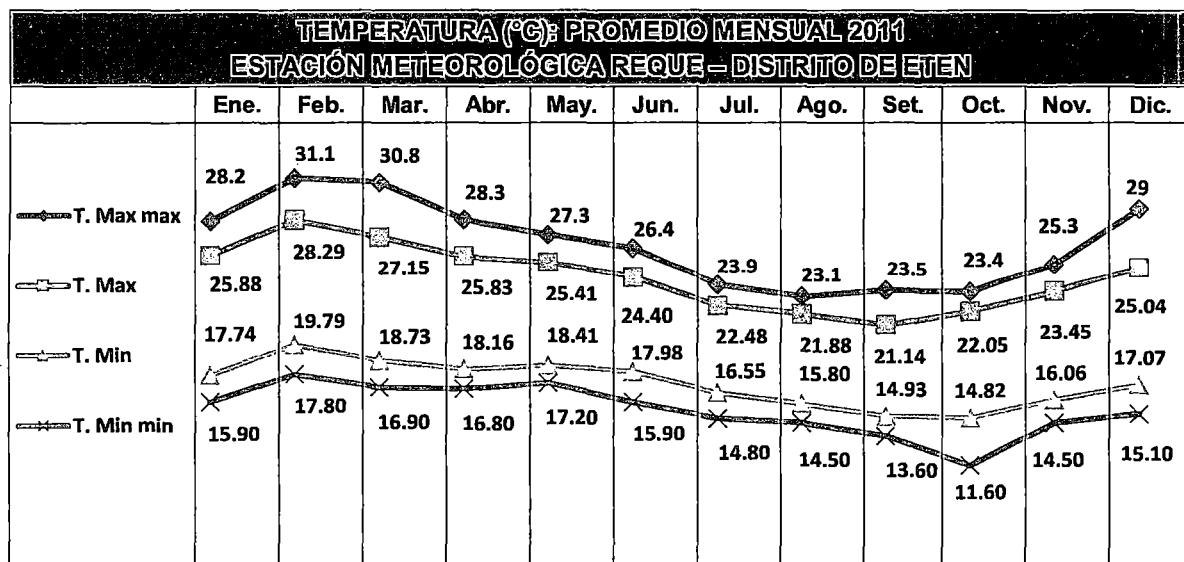
En una lectura general, medida por la estación meteorológica y sobre condiciones predeterminadas, la variación de la temperatura diurna depende del estado del cielo. En días despejados, la gran cantidad de radiación solar recibida y la libre expansión de la misma originan amplio margen de variación térmica, a diferencia de lo que ocurre en días nublados.

Durante todo el año la temperatura máxima se encuentra por encima de los 21.14°C (septiembre) llegando hasta 28.29°C (febrero), con veranos con temperaturas máximas extremas de 29.0°C en diciembre, 28.2°C en enero, 31.1°C en febrero y 30.8°C en marzo.

La temperatura mínima promedio anual fluctúa entre los 14.82°C (octubre) y los 19.79°C (febrero), encontrándose las temperaturas mínimas extremas en los periodos de invierno y primavera: 14.80°C en julio, 14.50°C en agosto y noviembre, 13.60°C en septiembre y 11.60°C en octubre.

Las temperaturas máximas y mínimas se encuentran dentro de una zona de confort aceptable, dentro de un rango promedio anual comprendido entre los 17.17°C y los 24.42°C

GRÁFICO N° 6.1



Fuente: - SENAMHI – Oficina de Estadística, Datos de la Estación Meteorológica Tipo Convencional de Reque, Distrito de Eten, 2011.
- Elaboración propia.

6.1.1.2. Humedad Relativa

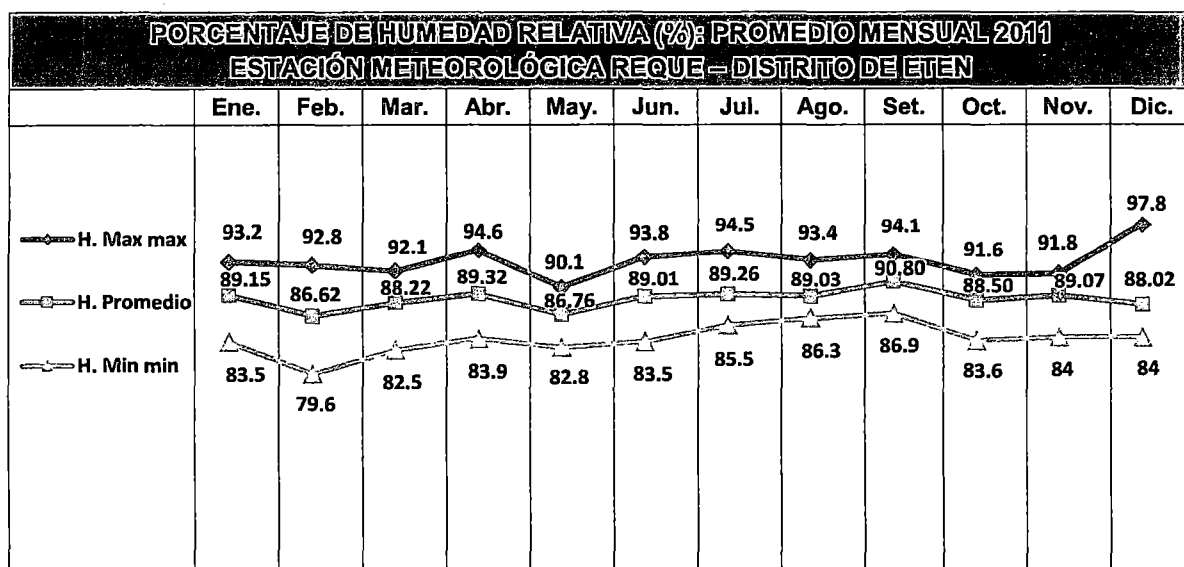
La humedad relativa del aire es una indicación directa del potencial de evaporación, la cantidad de vapor de agua presente en el aire. Además una mayor temperatura con mayor humedad del aire producen más sensación de calor.

En busca del confort térmico, en climas tropicales, tanto en invierno cuanto en verano, la solución arquitectónica es utilizar estrategias de ventilación, debido que en condiciones de altas humedades, la comodidad térmica resulta más difícil, produciendo desde la sensación de bochorno a la incomodidad del frío, sin puntos confortables intermedios.

De acuerdo a la Estación Meteorológica Reque, los porcentajes de humedad relativa máxima superan el 90%, con 90.1% en mayo, llegando a un pico máximo en el mes de diciembre de 97.8 %; asimismo los porcentajes de humedad relativa mínima se encuentran entre los 79.6% (febrero) y 86.9% (septiembre).

El porcentaje promedio de humedad relativa del aire a lo largo del año no presenta mayores fluctuaciones, oscilando entre el 86.76 % (mayo) y el 90.80 % (septiembre). Los principales factores que originan estos altos porcentajes de humedad relativa en esta zona son el clima sub-tropical de la región y la cercanía al mar.

GRÁFICO N° 6.2



Fuente: - SENAMHI – Oficina de Estadística, Datos de la Estación Meteorológica Tipo Convencional de Reque, Distrito de Eten, 2011.
- Elaboración propia.

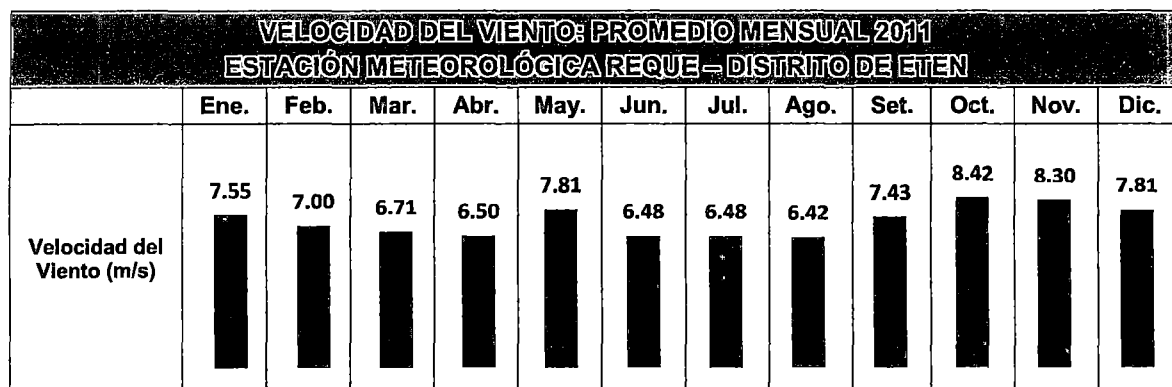
6.1.1.3. Movimiento del aire: Vientos

El movimiento del aire no modifica la temperatura pero provoca una sensación de frescor debida a la pérdida de calor por convección y aumento de la evaporación del cuerpo. Resulta que para cada 0,3 m/s de velocidad del aire viene a equivaler al descenso de 1° C en la sensación térmica de una persona.

Los promedios menores de la velocidad del viento se encuentran en la estación de invierno con 6.48 m/s en los meses de junio y de julio, y 6.42 m/s en el mes de agosto; asimismo las velocidades mayores se encuentran en las estaciones de primavera y verano, con 8.42 m/s en el mes de octubre, 8.30 m/s en el mes de noviembre, 7.81 m/s en el mes de diciembre y 7.55 m/s en el mes de enero, además el mes de mayo presenta una velocidad de 7.81 m/s con una diferencia de 1.31 m/s con respecto al mes de abril. (Ver gráfico N° 6.3)

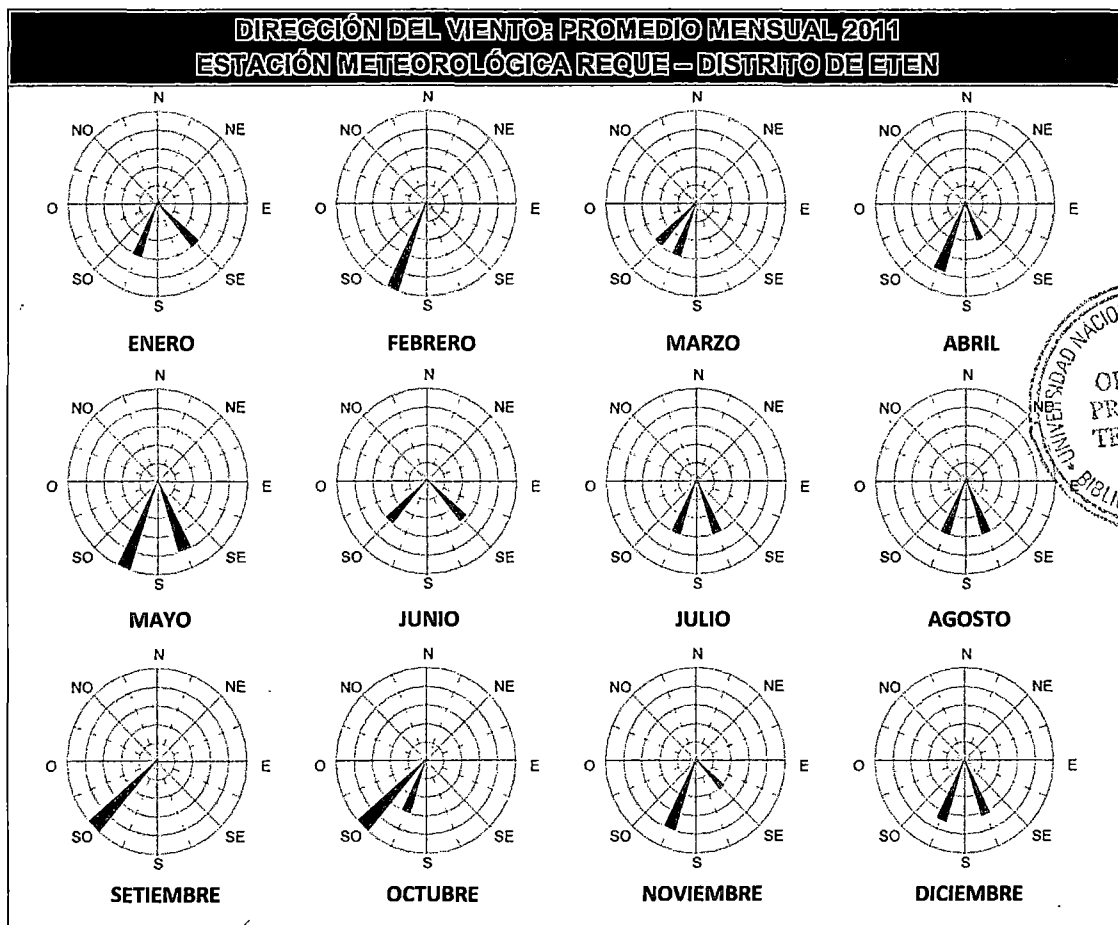
En relación a la dirección del viento la predominancia a lo largo del año es la dirección sur suroeste (SSO), con presencia de vientos que vienen del suroeste (SO) en los meses de marzo, junio, septiembre y octubre; y en menor intensidad de vientos con dirección sureste (SE) en los meses de enero, junio y noviembre, y sur sureste (SSE) en abril, mayo, julio, agosto y diciembre. (Ver gráfico N° 6.4)

GRÁFICO N° 6.3



Fuente: - SENAMHI – Oficina de Estadística, Datos de la Estación Meteorológica Tipo Convencional de Reque, Distrito de Eten, 2011.
- Elaboración propia.

GRÁFICO N° 6.4



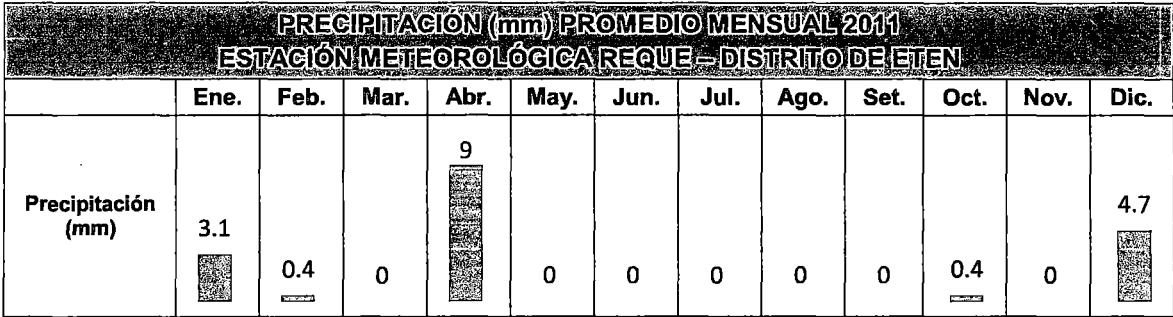
Fuente: - SENAMHI – Oficina de Estadística, Datos de la Estación Meteorológica Tipo Convencional de Reque, Distrito de Eten, 2011.
- Elaboración propia.

6.1.1.4. Precipitación

Precipitación es el término colectivo que se utiliza para lluvia, nieve, granizo, rocío y escarcha, esto es para todo tipo de agua que se precipita de la atmósfera.

De acuerdo a la Estación Meteorológica Reque, la mayor precipitación ocurre durante el mes de abril, que tiene un promedio mensual de 9 mm en el año 2011, asimismo se registró en el mes diciembre una precipitación de 4.7 mm y 3.1 mm en enero. En el resto del año la precipitación fue muy baja e incluso inexistente.

GRÁFICO N° 6.5



Fuente: - SENAMHI – Oficina de Estadística, Datos de la Estación Meteorológica Tipo Convencional de Reque, Distrito de Eten, 2011.
- Elaboración propia.

6.1.2. Efectos micro-climáticos

En general concebimos el clima como una condición uniforme distribuida sobre una gran área. Sin embargo, en esta gran área existe una infinidad de factores que influyen en los parámetros meteorológicos haciendo que dentro de dicho clima ocurra mucho climas particulares, lo que llamamos microclimas. Es necesario analizar las condiciones climáticas generadas a partir de factores como altitud, masas de agua, orientación del relieve, vegetación, entorno construido, etc, efectos micro-climáticos que pueden influenciar el clima de la zona de emplazamiento del hecho arquitectónico.

6.1.2.1. Altitud

La altitud del terreno influye directamente en el clima de un lugar, de modo que los valores de la temperatura se reducen en la medida que se aumenta la altitud. No obstante en el terreno de estudio estas variaciones son mínimas debido a que se encuentra a una altura de 0 a 2 m sobre el nivel del mar.

6.1.2.2. Orientación del Relieve

Playa Monsefú presenta una fase intermareal de 80 metros aproximadamente, continuando con pequeñas dunas de escasa altura (1.5 - 2 m).³

³ Carbajal, W.; Castañeda, J.; Galán, J.; Ramírez, P.; De la Cruz, J. (2005). Diagnóstico Ambiental de la Zona Costera de Lambayeque, 2004. [versión electrónica] Laboratorio Costero de Santa Rosa. Chiclayo.

FIGURA N° 6.2
Relieve de Playa Monsefú



Fuente: Corrales, E.; Calle, P. (diciembre, 2012) [Fotografía digital]
Playa Monsefú, Chiclayo, Perú.

6.1.2.3. Masas de agua

Las masas de agua actúan como reguladores térmicos, enfriando el ambiente en la noche y templándolo en el día. Además, influye en el movimiento de las masas de aire que generan brisas o vientos. El agua del mar por tener un calor específico mayor que el de la tierra, se encuentra normalmente más templado que ésta en invierno y más frío en verano, y generalmente, su temperatura respecto a la tierra es más fría durante el día y más caliente durante la noche. Esto hace que durante el día, las brisas soplen del mar para la tierra y, durante la noche, las brisas hacen el movimiento opuesto.

Conjuntamente con el agua del mar, existen tres masas de agua que influyen en el microclima del terreno emplazado en Playa Monsefú: el Río Reque y los Drenos 5000 y 6000.

FIGURA N° 6.3

Tramo del Río Reque ubicado en zona intermareal



Fuente: Corrales, E.; Calle, P. (diciembre, 2012) [Fotografía digital], Río Reque, Ciudad Eten, Chiclayo, Perú.

El Río Reque (Latitud: 06°54'46.1" – Longitud: 79°52'56.6", Ciudad Eten) es el ramal principal del Río Chancay perteneciente a la Cuenca del Chamaya. En la desembocadura del Río Reque la playa presenta una fase intermareal de 100 m, encontrándose generalmente rodeada por pequeñas dunas, permitiendo la formación de un complejo de lagunas (humedal) que abarca aproximadamente un área de 150 has., rodeado por dunas con vegetación, aislado de la playa a 200 m., aproximadamente. Estas lagunas naturales brindan frescura a medida que el aire se mueve a través de la superficie del lago, enfriando ese aire. El Dren 6000 desemboca en el Río Reque, por lo tanto, dicho dren se encuentra unido al sistema lagunar que ha formado el río.⁴

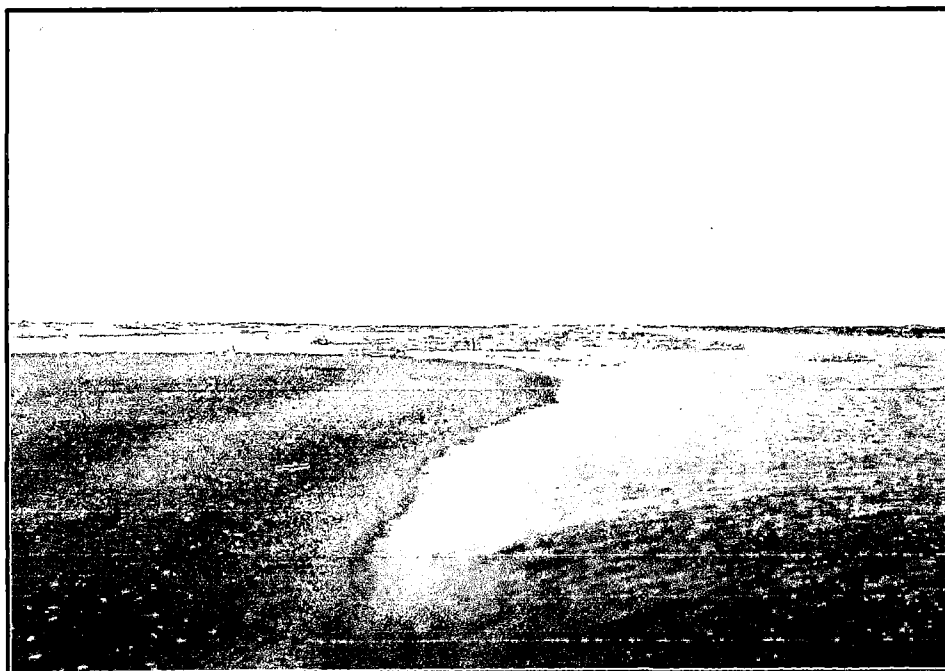
⁴ Carbajal, W.; Castañeda, J.; Galán, J.; Ramírez, P.; De la Cruz, J. (2005). Diagnóstico Ambiental de la Zona Costera de Lambayeque, 2004. [versión electrónica] Laboratorio Costero de Santa Rosa. Chiclayo.

FIGURA N° 6.4
Desembocadura del Río Reque



Fuente: Corrales, E.; Calle, P. (diciembre, 2012) [Fotografía digital], Río Reque, Ciudad Eten, Chiclayo, Perú.

FIGURA N° 6.5
Complejos de Lagunas en la desembocadura del Río Reque

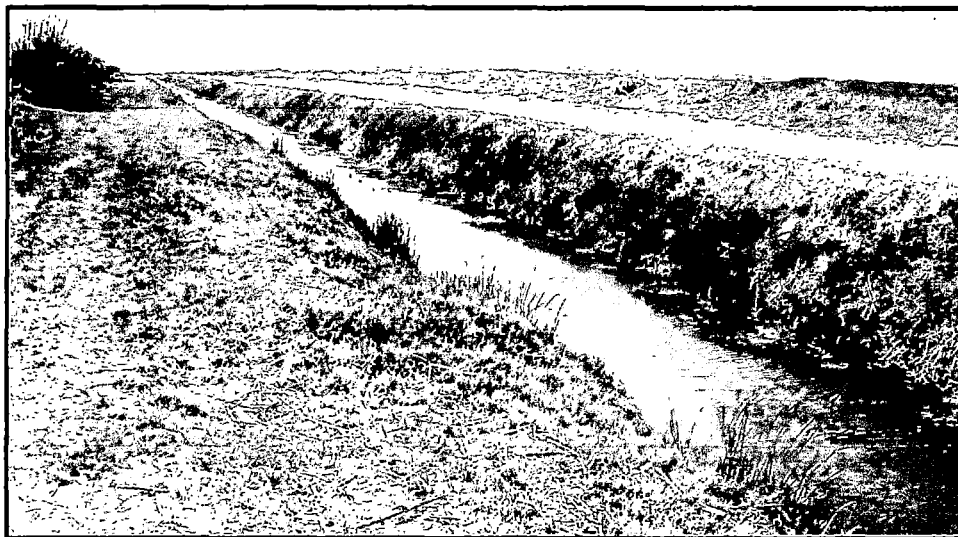


Fuente: Corrales, E.; Calle, P. (diciembre, 2012) [Fotografía digital], Río Reque, Ciudad Eten, Chiclayo, Perú.

Hacia el nor-oeste se forma un cuerpo de agua formado por el arenamiento de la desembocadura del Dren 5000 (Latitud: 06°54'02.9" - Longitud: 79°53'51.6") de 1 km x 12 m, bordeado a la derecha por dunas con vegetación (platanito y grama salada), y hacia la izquierda una barra de arena de 200 m. aproximadamente.

FIGURA N° 6.6

Dren 5000: Distritos de Monsefú y Santa Rosa



Fuente: Corrales, E.; Calle, P. (diciembre, 2012) [Fotografía digital]
Playa Monsefú, Chiclayo, Perú.

FIGURA N° 6.7

Desembocadura del Dren 5000 en Playa Monsefú



Fuente: Corrales, E.; Calle, P. (diciembre, 2012) [Fotografía digital]
Playa Monsefú, Chiclayo, Perú.

6.1.2.4. Vegetación

La vegetación funciona como elemento de control térmico, proporcionando sombra y minimizando los efectos del calor. Además, la vegetación en cantidad reduce con gran eficacia los sonidos ambientales. Las hojas captan el polvo y filtran el aire. Asimismo, la vegetación asegura la privacidad visual y disminuye los efectos del deslumbramiento.

Desde la perspectiva de diseño del paisaje, es posible reducir los impactos del viento mediante la preservación de la cobertura forestal que ya pueda existir, especialmente árboles que por naturaleza son lo suficientemente fuertes para aguantar vientos o cualquier sistema de dunas, colinas bajas que ya puedan existir, además es importante preservar otras formas de cobertura de plantas en todas las dunas debido a que el efecto de estabilización del suelo de tal vegetación puede minimizar la erosión proveniente de las olas en las zonas costeras, reduciendo así una amenaza a largo tiempo a la estabilidad de los desarrollos urbanos costeros.

En el terreno de estudio no existen árboles ni vegetación de gran altura que mitiguen los efectos de la radiación solar o la velocidad de los vientos, la especie vegetal más abundante son hierbas y pequeños arbustos, siendo los Platanitos (*Sesuvium portulacastrum*) uno de los más extendidos en la zona. Los platanitos son hierbas que se expanden en las zonas costeras a lo largo de gran parte del mundo. Crece como una hierba perenne que alcanza hasta 30 centímetros de altura, con tallos gruesos y suaves de hasta 1 metro de largo. Tiene las hojas carnosas y suaves, de color verde brillante y son lineales o lanceoladas, de 10 a 70 milímetros de largo y 2.15 milímetros de ancho. Las flores son de color rosa o púrpura.

6.1.3. Análisis de confort

Para efectos de la presente investigación se analizará uno de los elementos físicos del entorno que tienen influencia sobre las personas: la sensación térmica, sin el cual no es posible satisfacer el confort.

El aire reúne tres de los cuatro parámetros que condicionan la sensación térmica: su temperatura, humedad (contenido de vapor de agua) y movimiento (velocidad del viento). Sumado a

estos, la radiación solar, que juntos forman los elementos principales que afectan la comodidad.

Los medios por los que el ser humano intercambia calor con el ambiente físico pueden clasificarse en cuatro procesos principales. A través de la radiación se estima que el cuerpo humano pierde 40% de su calor. Pierde otros 40% por convección y conducción y, los 20% restantes por la evaporación. Sin embargo, estas proporciones pueden cambiar si ocurren variaciones en las condiciones térmicas.

El límite superior de temperatura a que puede resistir el hombre es el punto de insolación debido a la radiación solar, y el límite mínimo es el punto de congelación. Entonces, la temperatura ideal del aire debe encontrarse en la media de los dos extremos. En estos límites, se mueven las condiciones de comodidad térmica, que dependerá de los factores de los usuarios. Hay que hablar de temperaturas del aire entre 15°C y casi 30°C, con humedades entre el 40% y el 80% de la saturación para cada temperatura. En climas con alta humedad la evaporación a través de la piel tornase perjudicada debido al alto índice de vapor de agua presente en el ambiente.

En el caso específico del terreno estudiado, las temperaturas máximas y mínimas se encuentran dentro de un rango promedio anual comprendido entre los 17.17°C y los 24.42°C, sin embargo la humedad relativa del aire a lo largo del año fluctúa entre el 86.76 % y el 90.80 %, valores que se encuentra fuera del rango de confort térmico antes mencionado.

Por lo tanto, será necesaria la toma de medidas de diseño ambiental que contrarreste los altos índices de humedad, con la finalidad de corregir el entorno para satisfacer la comodidad térmica. No obstante, cuando las medidas tomadas no son suficientes para resolver los problemas de comodidad, deberá ser remediado con soluciones mecánicas, como por ejemplo, aire acondicionado, deshumidificador, etc. Asimismo, es de gran importancia adoptar medidas correctoras de introducción de vientos y protección de la radiación solar.

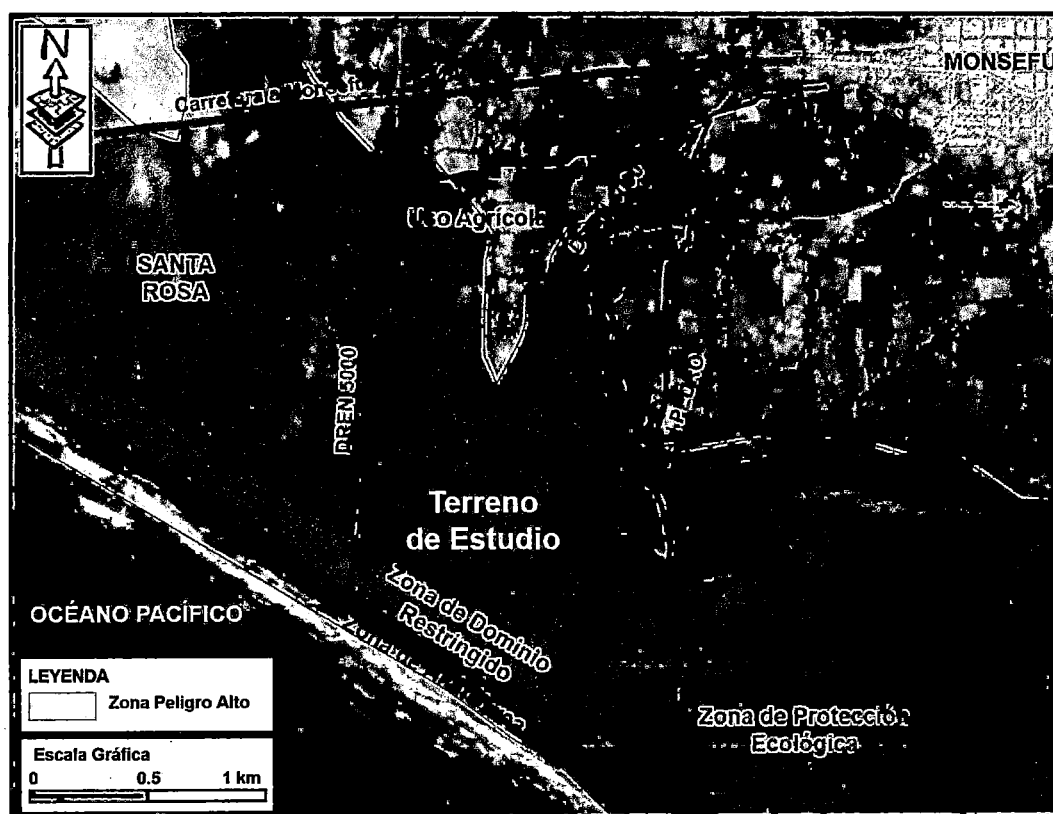
6.1.4. Estudios de vulnerabilidad

De acuerdo a la información recabada en el Aspecto Físico Geográfico del Capítulo IV de la presente investigación, se indica que el terreno de estudio se encuentra ubicado en una Zona de Peligro Alto, la cual se ve afectada principalmente por peligro de

inundación por tsunami y peligros hidromorfológicos de inundaciones fluviales o de canales. Asimismo en el lado norte de la desembocadura del río Reque el nivel de peligro por arenamiento es muy alto.

MAPA N° 6.2

TERRENO DE ESTUDIO: ZONA DE PELIGRO ALTO



- Fuente:**
- Estudio Geológico y Geomorfológico del departamento de Lambayeque, 2010, Ordenamiento Territorial para el Desarrollo Sostenible, Gobierno Regional de Lambayeque.
 - Imagen Satelital Google Earth 2013.
 - Elaboración Propia

6.2. Aspecto Normativo

6.2.1. Parámetros urbanos

De acuerdo al Plan de Ordenamiento Territorial de la Región Lambayeque, así como el Esquema de Ordenamiento Territorial del distrito de Monsefú, el terreno se encuentra en Zona sin Uso actual. Del mismo modo, de acuerdo a la Municipalidad Distrital de Monsefú, el terreno de estudio no cuenta con parámetros urbanos y de edificación.

6.3. Potencialidades

6.3.1. Recursos naturales⁵

Playa Monsefú ha sido reconocida por la Dirección Regional de Industria, Turismo, Integración y Negociaciones Comerciales Internacionales del Gobierno Regional Lambayeque como uno de los principales recursos turísticos naturales de la provincia de Chiclayo.

En las inmediaciones de Playa Monsefú se encuentran el Río Reque y los Humedales de Eten, que forman un ecosistema lagunar importante para ciertas aves migratorias y aves de la zona, ya que sirve de descanso y alimentación. Este conjunto de lagunas se encuentra delimitado con dunas de poca altura cubiertas de platanitos, a orillas de esta laguna encontramos vegetación conformada principalmente por grama salada, *Sporobolus virginicus* y *Salicornia fruticosa*. Entre las aves se observa la presencia de la garza blanca chica, flamenco y gaviota dominicana, los que se alimentaban de alevinos de lisa, procedente de la laguna. Al llegar a la orilla de la desembocadura se observa una típica vegetación de orilla formada por junco, totora, chillko hembra, chillko macho, turre macho, lejía, clavo de agua, pájaro bobo, *Salicornia fruticosa*, tifa, bocopa. Entre la fauna se encuentra la garza blanca chica, guardacaballo, y pato silvestre. Además de moscas, coleópteros y lagartijas.

La zona del Río Reque cuenta con gran interferencia antropogénica, debido a que los pobladores de la zona arrojan desperdicios sólidos y desmontes en sus orillas, practican la agricultura dentro del ecosistema, empleando agroquímicos, el sobrepastoreo, la caza de aves, además de la depredación de totora, junco e inea, los cuales se emplean para la confección de caballitos de totora, sombreros de paja, y objetos artesanales, respectivamente. Asimismo, en un extremo del Dren 5000 se observa abundantes desperdicios plásticos formando una alfombra con olores desagradables. Esto ha originado que el ecosistema presente un alto grado de deterioro ambiental.

También es importante mencionar que en Playa Monsefú se desarrollan actividades de pesca, resaltando la extracción de palabritas o conchitas (*Donax obesulus*).

⁵ Carbajal, W.; Castañeda, J.; Galán, J.; Ramírez, P.; De la Cruz, J. (2005). Diagnóstico Ambiental de la Zona Costera de Lambayeque, 2004. [versión electrónica] Laboratorio Costero de Santa Rosa. Chiclayo.



Capítulo VII Aplicación de la Teoría de Correlación al Centro Cultural Internacional en Playa Monsefú

7. CAPÍTULO VII: Análisis de la Teoría general de Correlación para su Aplicación en el Diseño del Centro Cultural Internacional

7.1. Teoría general de Correlación

7.1.1. Frederick Kiesler¹

Frederick John Kiesler (1890-1965); arquitecto, escultor, pintor, diseñador de interiores, tipógrafo y poeta, quien proyectó pabellones de exposiciones, galerías de arte y escaparates de grandes almacenes, escenografías para teatro y ópera, muebles y alojamientos prefabricados, rascacielos y sus llamados Endless. Nació en Cernauti, Bucovina (Rumania) cuando formaba parte del Imperio Austro-Húngaro aunque todas las referencias sobre su infancia y educación le vinculan con Viena. Se nacionalizó americano en el año 1936. Frederick Kiesler participó de los espacios estilísticos del Expresionismo, De Stijl, Futurismo, Elementarismo, Cubismo, Neoplasticismo y otras categorías artísticas de nuestro siglo. Esto dio como resultado un conjunto de trabajos complejo y multifacético. Fue pionero en el diseño de nuevas formas de escenarios, teatros, cines y galerías de arte. Además, escribió una importante y extensa obra teórica y colaboró con grandes figuras del Movimiento Moderno o de la generación de artistas más jóvenes del Nueva York de Postguerra como Adolf Loos, Theo van Doesburg, Marcel Duchamp, Arshile Gorky, Willem de Kooning, Robert Rauschenberg, entre otros.

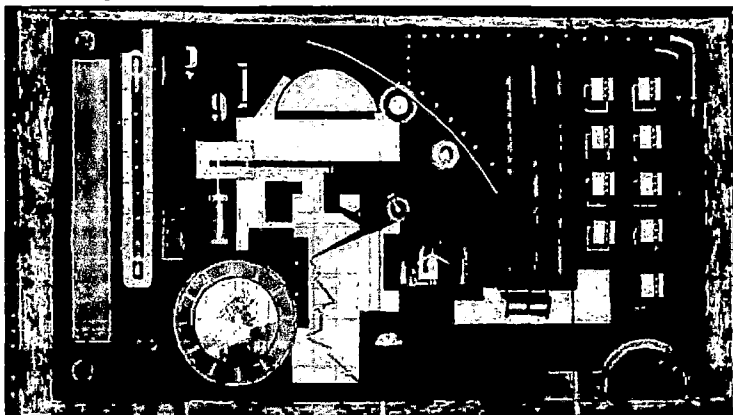
Kiesler estudió arte y diseño en la Academia de las Artes Visuales en Viena en 1910. A principios de la década de 1920 Kiesler se hace conocido por el proyecto de montaje de los decorados para R.U.R de Karel Capek en el teatro Kurfurstendamm de Berlín específicamente en 1923. Consistía en un diseño escenográfico para una obra teatral, en la que se introduce el término "robot", cuyo argumento consistía en una feroz crítica al mundo mecánico y, paradójicamente, tuvo un escenario famoso justamente por el empleo de múltiples posibilidades mecánicas. Reflejaba la obsesión de Kiesler por la experimentación con dispositivos mecánicos y ópticos, con películas y proyecciones de fondo. Un proyecto que atrajo la atención de la vanguardia dirigida por Theo Van Doesburg, Mies

¹ La información presentada en este apartado, con respecto a la biografía de Frederick Kiesler fue recabada de dos artículos científicos: Luque, J. (2006). *Frederick Kiesler y el teatro de vanguardia*. Oppidum (2), Segovia: Universidad de SEK; y de Matthew K. (2003). *Frederick Kiesler inside the endless house*. ARCH: 611 History and Theory. Universidad de Pennsylvania.

Van der Rohe y Hans Richter. Estos le integraron ese mismo año en el Grupo Holandés De Stijl

FIGURA N° 7.1

Frederick Kiesler, Diseño del escenario para la obra teatral R.U.R de Karel Capek en el teatro Kurfurstendamm de Berlín en 1923.



Fuente: <http://www.Kiesler.org/>

En 1924 a Frederick Kiesler le fue encargada la organización y diseño de una exposición del teatro de vanguardia europeo para el "Festival de Teatro y Música de Viena". La Exposición Internacional de Nuevas Técnicas Teatrales fue celebrada en la Sala de Conciertos de Viena del 24 de septiembre al 12 de octubre. La exposición proporcionó un completo estudio del conjunto de arte dramático de los años veinte. Kiesler llevó a Viena los más importantes e innovadores experimentos teatrales de su tiempo.

Para asegurar la presentación eficaz de los exhibidores, desarrolló el sistema L+T, consistente en un conjunto de elementos constructivos simples que podían ser combinados de forma parecida a los andamios -12 del tipo T, y 6 del tipo L - formados por superficies y postes rojos, negros o blancos alejados de las paredes y a 1.5 ó 2 metros de distancia entre ellos. Los colores establecían un código temático y la iluminación natural se eliminaba para que la artificial potenciara la atención del espectador. Frederick Kiesler creaba un espacio de exposición neutral común, prácticamente desconocido hasta el momento.

Kiesler también publicó dos artículos en un número de De Stijl en cuya portada aparecía una foto de él en el entorno de su "Spacestage". En el primero de ellos destacaba la expresión metafórica "fundiendo la rigidez del espacio" que resumía la

intencionalidad de sus sistemas L+T, los cuales posibilitaban la consecución de la idea de espacio como flujo y no como elemento rígido, y demostraban la importancia de la relación entre el hombre y el objeto construido. Esto último llegó, más tarde, a ser la clave fundamental de los principios del diseño para Kiesler y, por ello, abordó el diseño y la construcción de un objeto desde la óptica de una disciplina que él llamó “biotecnología”.

La obra expuesta más importante fue, sin duda, Spacestage (Escenario Espacial) que surgía en contra de la idea de configuración espacial basada en el escenario proscenio, el cual era considerado por los artistas de teatro progresistas de los años 20 como la base del teatro burgués convencional, sostenido por audiencias pobres y basado en representaciones obsoletas e imágenes ilusorias estereotipadas copiadas de experiencias prestadas de la realidad. La posición de Spacestage en el centro del auditorio obligaba a los actores a representar en tres dimensiones y acababa con las decoraciones escenográficas ilusorias.

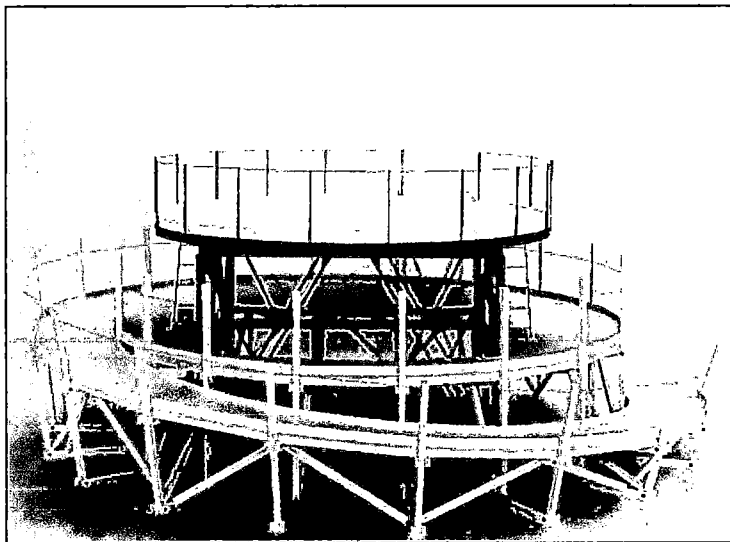
El Spacestage se proponía liberar a actores y escenario redactando sus leyes desde la naturaleza misma del espacio considerado como dinámico. Esta vía de pensamiento le proporcionó a Kiesler el apodo de Doctor “Raumlich”, una especie de profesor emérito del espacio según citaba, él mismo, años más tarde en su libro “Inside the Endless House”. Como edificación para una exposición temporal, el Spacestage era una estructura provisional de construcción primitiva, en hierro y madera, que daba una sensación de espontaneidad. Todos sus elementos formales estaban referidos y subordinados a la idea de torre espiral que se cerraba sobre sí misma en la parte más alta del segundo nivel configurando un círculo. Los niveles más altos del escenario podían alcanzarse por tres caminos. El menos directo usaba la rampa espiral para alcanzar el círculo de la primera plataforma y después subir dos peldaños empinados de hierro hasta una escotilla que se abría sobre la plataforma circular superior. Se podía llegar a este nivel directamente mediante unas escaleras de madera. El tercero y más rápido era con un ascensor hasta el primer nivel y después unos escalones de hierro hasta el segundo. Medía cuatro metros de alto y el escenario circular más elevado siete.

El color jugaba un importante papel, de tal forma que utilizaba rojo para el hierro, negro para la madera y gris para las cuerdas

a lo largo de las rampas. Los espectadores podían ver la acción desarrollada en el escenario desde cualquier punto alrededor del mismo, en tres direcciones. Además, al mirarlo desde arriba, se producía la sensación de que flotaba en el aire. También, con esta solución, se lograba que cada espectador viese igual de bien el escenario estuviera donde estuviera, otro de los ideales perseguidos por Kiesler.

FIGURA N° 7.2

F. Kiesler, Spacestage (Escenario espacial), reconstrucción.



Fuente: <http://www.emd.tu-bs.de/files/vl-7-generative-order.pdf>

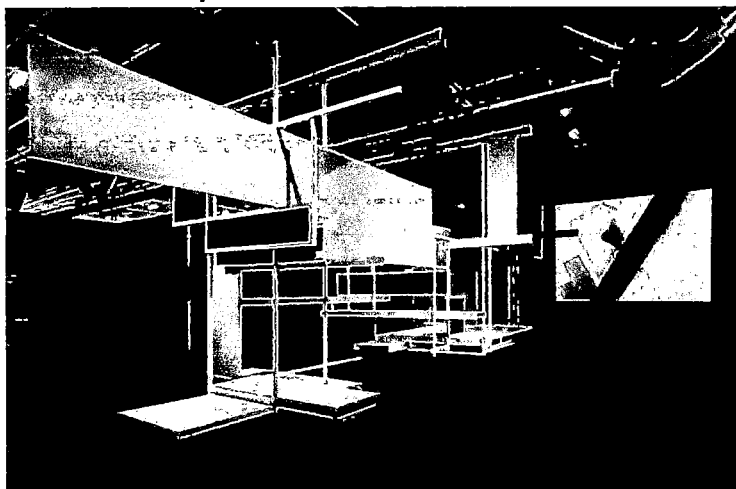
Kiesler usó su Spacestage como punto de partida para un futuro teatro. Entre 1923 y 1925 realizó los primeros planos para un teatro esferoide en Viena. Constituirían las primeras pruebas gráficas de sus ideas "Endless" (infinito), como unidades integrales vinculadas con la esfera, destinadas a resolver las demandas socioculturales relacionadas con el teatro. Un posible antecedente directo de éste, y sobre todo, de su futuro proyecto "Universal Theater" de 1960-61 podría estar en los bocetos para un teatro de 4.000 plazas realizados por Loos en 1898.

Es interesante mencionar que estos planos para un teatro en forma de esferoide, acabados en 1925, se realizan simultáneamente con el proyecto formal y esencialmente más elementalista de la producción kiesleriana, la utopía urbana de "City in Space" diseñada, por invitación de Josef Hoffmann, para la sección del teatro austriaco en la Exposición de Artes Decorativas e Industrias Modernas de 1925, celebrada en París.

Denominador común: la búsqueda del “continuum” como unidad de espacio integral. Kiesler describió su instalación en un manifiesto, el “Manifiesto del Tensionismo”², como un diseño para la futura mega ciudad, junto a otros ensayos publicados en las revistas de G y de Stijl. En dicho manifiesto Kiesler declara “no más muros”, al describir el marco flotante y los planos que se intersectan en “ciudad en el espacio”. La idea de Kiesler de una ciudad utópica lo llevó al pináculo de su carrera en Europa, al mismo tiempo que expresa su atracción por la arquitectura de vanguardia. “Ciudad en el espacio” fue aplaudida como una de las más atrevidas creaciones de la tradición Stijl, marcó también el comienzo de la eventual salida de Kepler. Su declaración de no más muros sería en realidad un presagio de un concepto mucho más potente que ciudad en el espacio.

FIGURA N° 7.3

Centro Pompidou, Mondrian / De Stijl, reconstrucción de “City in Space” de Frederick Kiesler.



Fuente: <http://www.kiesler.org/>

En diciembre de 1925, cuando tenía treinta y cinco años, Frederick Kiesler salió de Francia junto a su mujer rumbo a Nueva York invitados por Jean Heap, directora de “The Little Review”, para encargarse del montaje de la exposición sobre nuevas técnicas aplicadas al Teatro en la Feria Internacional de Teatro de Nueva York de 1926, que era una réplica de la organizada en el año 1924 en Viena.

² Ver anexo N° 01, Manifiesto sobre la Construcción en Tensión Continua. Escrito por Frederick Kiesler en 1925, publicado en la revista De Stijl, donde explicaba sus ideas arquitectónico-artísticas hasta ese momento.

El interés de Kiesler era dar a conocer y transmitir las ideas de la retórica de vanguardia, de las cuales se había hecho portavoz. Sin embargo, la prensa, desde el comienzo, centró su interés en la idea del “teatro sin actores” restando importancia a dicha retórica. La aparición del manifiesto de Kiesler, “El Teatro está muerto”, hizo que los americanos, al principio, ubicaran a éste dentro del movimiento futurista. Sin embargo, aunque experimentó con ideas del movimiento, Kiesler se mantuvo independiente del mismo.

En lo que realmente creía Kiesler era en la unidad integrada del actor -vivo- con la obra representada, el espacio de representación y los espectadores del auditorio. Una unidad que responde a una idea de “Unidad Universal” reflejo del espíritu del siglo XX. El teatro de la nueva sociedad en “continuidad” con su entorno, en el total sentido de la palabra. Kiesler pensaba que el teatro tradicional estaba muerto porque no reflejaba las relaciones del nuevo hombre con una nueva era. Manifestó que sus amigos y él sólo habían iniciado el cambio y que las futuras generaciones deberían completar el trabajo.

Al explicar las características del nuevo teatro, Frederick Kiesler comenzaba hablando del concepto de escenario como espacio para encontrar las demandas de la acción y no como una pintura de fondo. Hablaba de una “cuarta dimensión” como reflejo de la “voluntad” y la “emoción”. Voluntad del actor que produce una emoción en el espectador dentro de un marco de carácter parapsicológico o metafísico. Kiesler extendía al actor la idea de movimiento continuo en la decoración escénica. Sus investigaciones sobre el espacio multidimensional son en realidad el inicio de un concepto radicalmente nuevo en cuanto a la forma y el contenido, llamado el “espacio infinito” o “endless space”.

Al igual que Walt Whitman, quien dedicó su vida a volver a redactar y perfeccionar su único libro (Hojas de Hierba), Kiesler se embarca en el desarrollo de un concepto al que va a dedicar los últimos 35 años de su vida. A diferencia de Whitman, sin embargo, Kiesler no volvería a ver una actualización de sus esfuerzos inalcanzables y a menudo obsesivos que iban mucho más allá de los dibujos, modelos, fotografías y escritos (manifiestos, ensayos y poesía). Los fundamentos de los mayores conceptos del espacio infinito fueron formados en su teoría General de Correlación. Kiesler creía que la esencia de la realidad no está en la “cosa” en sí, sino en la forma en que se

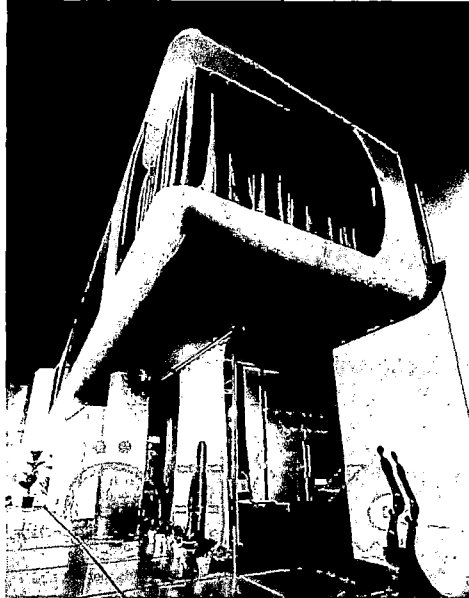
relaciona y ordena a sí misma en su entorno. Kiesler consideraba que era esencial hacer caso omiso a las fronteras que separan las diferentes artes "estos límites deben ser disueltos". Kiesler cree en realidad que es la naturaleza estática de la caja y la máquina impulsada por el movimiento funcionalista vigente en ese entonces (específicamente por Le Corbusier) que obliga al hombre a vivir en un ambiente impuesto y que no es el ambiente deseado; en un esfuerzo por distanciarse de estos obstáculos para el cuerpo, Kiesler proclama: "El funcionalismo es la determinación y por lo tanto nació muerto". El funcionalismo es la estandarización de la actividad rutinaria. Es a través de la pintura, la escultura, la poesía y la arquitectura que el hombre puede crear un ambiente que sea más apropiado para su vida, su naturaleza y no uno que está predeterminado por las funciones.

En su lugar Kiesler concibe un concepto que "abrazo al hombre y su entorno como un sistema globalizado que consiste en complejas relaciones recíprocas". Los primeros desarrollos sobre su teoría correalista encuentran su mayor plenitud no en conceptos urbanísticos sino más bien en una sencilla casa unifamiliar. Kiesler ve la casa de una sola familia como la unidad más pequeña de la convivencia humana y por lo tanto la más importante. Su noción de espacio infinito como un catalizador para correalismo comienza a tomar forma con el proyecto de la "Casa Espacial" en 1933.

La empresa de muebles Modernage en Nueva York encargó a Kiesler construir un modelo prototipo a escala real de una casa unifamiliar para sus escaparates. Con la ayuda de nuevos materiales y técnicas (hormigón pretensado, plástico y vidrio) Kiesler aspira a crear un espacio unitario, monumental sin fundamentos en los que las superficies que normalmente actúan como límites (pisos, paredes, techos) formarían una transición y continuo que refleja la demanda de la máxima flexibilidad en el diseño del espacio interior. El sistema de tensión en "ciudad en el espacio" y las posibilidades dimensionales de su proyecto anterior, "teatro espacial", fueron los principios fundamentales para el desarrollo de "space house" o "casa espacial", mostrando el potencial del espacio interior en el contexto de una casa. Convirtiéndose en la primera salida importante de los principios formales del funcionalismo basado en el rectángulo del estilo internacional y la primera articulación real de sus primeras teorías en el desarrollo de correalismo y las nociones teóricas de

la casa unifamiliar; Kiesler perfecciona su investigación desde un concepto de espacio sin fin, hasta la búsqueda de la casa sin fin.

FIGURA N° 7.4
Frederick Kiesler, Space House, Nueva York, 1939



Fuente: <http://www.Kiesler.org/>

En 1937 Kiesler comienza a publicar una serie de artículos para hablar de sus investigaciones sobre la idea de diseño correlacional o diseño de correlación, sin embargo no fue sino hasta 1947 que Kiesler redactó el “Manifiesto sobre Correalismo”. Este Manifiesto no se publicó hasta 1949, pero es en ese texto donde realmente se comienza a comprender las ideas de Kiesler sobre el correalismo y su evolución, “casa sin fin”, la arquitectura, el arte y la vida en general. Kiesler plasma la evolución histórica de la “casa sin fin” que él no solo ve como una obra con 20 años de progreso sino también como una forma de unificar la arquitectura y las artes.

En su manifiesto Kiesler hace un llamado al análisis retrospectivo en nosotros mismos y a convertirse en “habitantes de la cueva”. Para respaldar el “edificio sin límites” y la búsqueda de una vivienda de más sencilla construcción y más rica inspiración. Kiesler continúa su asalto a la imposición del modernismo en el medio y proclama que “nos hemos convertido en esclavos de una industria perdida en un mundo mecánico. La casa no es una máquina ni una obra de arte. La casa es un organismo vivo no solo una disposición de material muerto: vive en su conjunto y en los detalles. La casa es la piel del cuerpo

humano". Esta es una declaración importante para Kiesler quien se esfuerza por definir sus ideas sobre el espacio. Una batalla contra la imitada "caja" y la idea de Le Corbusier de una casa como una máquina para vivir. Kiesler no ve la casa como una máquina que el cuerpo tenga que soportar como una organización compleja de diversos elementos. Más bien Kiesler define la casa como la piel para el cuerpo, un organismo que debe ser fluido, moverse y ajustarse al cuerpo y sus movimientos.

Las ideas de Kiesler sobre el reposicionamiento del cuerpo humano y la arquitectura es más evidente en 1942 con el diseño y construcción de la Galería "Arte de éste Siglo" para Peggy Guggenheim, es aquí donde Kiesler comienza a cuestionar las formas de mostrar el arte y las posiciones en las que el cuerpo humano se sitúa en una galería. Kiesler creía en la importancia de la participación activa del visitante de la galería para experimentar el arte. Kiesler dijo que cuando el hombre entra en contacto con una obra de arte, debe reconocer el acto de ver (de recibir) como su participación en el proceso creativo que no es menos importante que la labor del propio artista. Las ideas de Kiesler se emplean con éxito en este proyecto por tres razones principales. En primer lugar manipuló el espacio real, creando un entorno escultórico. En segundo lugar tomó el papel típicamente pasivo del espectador y lo transformó en un participante activo mientras se desplaza por el espacio. Por último transformó el arte de sólo objetos en el espacio a cosas reales en un espacio real. Kiesler buscaba la correlación entre espacio, espectador, y objeto para lo cual trató de disolver todos los obstáculos que un diseño tradicional de galería imponen al cuerpo humano. Así, construyó paneles (a manera de pantallas), para poder ser regulados en cuanto a sus alturas y ángulos según los deseos y requerimientos individuales de cada espectador. Estos también eran móviles y desmontables para que pudieran ser reorganizados de forma rápida y sin esfuerzo, además quitó todos los marcos porque decía que "la pintura enmarcada en la pared se ha convertido en un sistema decorativo sin vida y significado.

Kiesler creía que los marcos realmente cortaban la obra de arte "el marco fue suprimido y liberó a la pintura. El marco eliminado fue sustituido por otro: la arquitectura del espacio. La pintura se convirtió en la parte de un todo arquitectónico y ya no está artificialmente aislado". Las paredes de la galería fueron curvadas para que exista fluidez entre el suelo y el techo. Con el

cambio de patrones de luz y efectos de sonido se iluminan y acentúan diferentes piezas de trabajo de la galería, lo cual la hace “latir como la sangre; la iluminación ordinaria de un museo hace que la pintura muera”. Kiesler va más allá de los intentos ópticos de las galerías de El Lissitzky, mediante la participación de los observadores a través de muchos sentidos, desde la óptica, la acústica y la interacción física. Estas ideas tratan de lograr la armonía en todas las artes.

FIGURA N° 7.5

F. Kiesler: Art of this Century Galería Surrealista, Nueva York 1942.



Fuente: <http://www.Kiesler.org/>

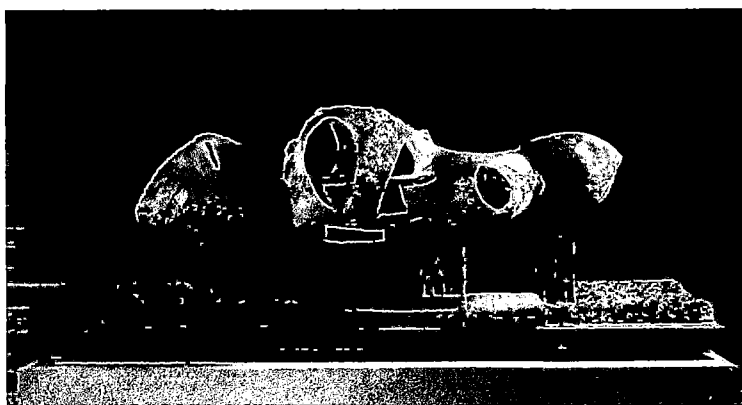
El proyecto de la Galería de arte para Peggy Guggenheim, produjo algunos de los más grandes estudios y desarrollos para el interior de la “casa sin fin”, a través de sus ideas de correalismo. Aunque los conceptos básicos de la “casa sin fin” comenzaron probablemente en 1924, no es hasta 1950 que vemos una ráfaga de bocetos y maquetas presentadas en público dando una apariencia exterior de este proyecto. Los estudios iniciales muestran un esferoide achatado similar a los estudios del “teatro espacial” a partir de 1925. Los primeros bocetos de Kiesler son más bien ásperos y secos; inicialmente en una traducción de su “Manifiesto sobre Correalismo” que fue publicado un año antes, Kiesler argumenta que la forma esferoide en realidad se basa en un sistema de iluminación. Una forma que permite a la luz llegar al “rincón oscuro de la cueva”, y no se interrumpe por las esquinas y las paredes interiores del volumen de un edificio convencional.

Una crítica común hacia Kiesler es la discordancia entre el potencial que sus modelos sugieren y sus estáticas representaciones arquitectónicas (planos, secciones, etc). Los trazos de Kiesler a mano alzada evocan en sus bocetos el espíritu que propugna en su manifiesto, pero al momento de

cuantificar y hacer rígidas sus no-rígidas líneas y superficies, pierde las cualidades de espacio continuo. En 1952 junto con la cúpula geodésica de Bukminster Fuller, Kiesler presenta su "Casa sin Fin", en una exposición titulada Dos Casas: Nuevas formas de construir, en el Museo de Arte Moderno de Nueva York. Después de la exposición, dicha institución encargó a Kiesler diseñar un prototipo a escala de la Casa sin fin para el museo, donde permanecería dos años. Esto dio a Kiesler la oportunidad de construir modelos a escala grande y pequeña de la casa sin fin, en los que se esperaba aborde los detalles y las cuestiones constructivas por las que fue cuestionado en sus estudios anteriores. Lamentablemente, el proyecto nunca llegó a completarse y sólo sus modelos de estudio, dibujos y fotografías se presentaron como parte de la exposición "Arquitectura Visionaria" en septiembre de 1960. Sus modelos nos muestran sin embargo una idea que recorrió un largo camino desde sus dibujos en 1950. Ahora vemos una rica serie de espacios plegados y desplegados con escaleras interiores, espacios privados, relaciones seccionales y las paredes interiores y exteriores que emergen a la perfección por la tensión continua en todas las superficies.

FIGURA N° 7.6

F. Kiesler, Maqueta de Endless House (Casa sin Fin). Museo Whitney de Arte Estadounidense, Nueva York.



Fuente: <http://www.whitney.org/>

En conjunción con el texto indicado en sus investigaciones se puede entender que Kiesler planteaba el uso del hormigón armado sobre un sustrato de malla de alambre para la construcción de la casa sin fin. Las ventanas serían aberturas irregulares cubiertas con un plástico semitransparente. Piscinas de baño serían esparcidas por todas partes, sustituyendo las

bañeras convencionales. El suelo debía tener una variedad de texturas (arena, arroyos de agua, hierba, tablones y baldosas de arcilla) lo cual continuamente estimularía al ocupante a través del tacto. Las paredes interiores se colorearían con frescos y esculturas. En teoría el sentido de espacio correlacionado de Kiesler, con el cuerpo humano en forma y función no se puede negar. A pesar de estas limitaciones, en los estudios de Kiesler se realizan notables avances en cuanto a la arquitectura. Kiesler tenía la intención de impugnar la mecanizada “caja” en la que quedó atrapada la arquitectura y se planteó una serie de estudios que cuestionaban seriamente las “rígidas cajas” y como el cuerpo humano interactuaba con estas.

Los espacios de la galería de Kiesler abrieron nuevas cuestiones sobre los cerramientos, los umbrales de suelos y paredes y como el cuerpo se acopla con estos. Kiesler disuelve la rígida jerarquía de las esquinas y crea una superficie continua que no tiene principio ni fin. Una superficie orgánica que encajaría mejor con el entorno. Kiesler dijo que la casa sin fin se llama así porque todos los extremos se encuentran de manera continua. Kiesler argumenta que una superficie sin principio ni final es más apropiada para una casa, ya que se parece al cuerpo humano (Kiesler argumentaba que el cuerpo humano tampoco tiene ni principio ni fin). Con lo cual Kiesler reafirmó la importancia del cuerpo humano en un ambiente arquitectónico. Las estrategias generales de construcción para endless house eran desconocidas, sin embargo los estudios de Kiesler llevan a la arquitectura por un camino notable del redescubrimiento de las potencialidades de la interfaz del cuerpo humano y el espacio habitable.

7.1.2. Definición³

Kiesler concibe al hombre como un núcleo de fuerzas que actúan sobre él. Las fuerzas son ejercidas por el entorno natural, el entorno humano y el entorno tecnológico. Estos tres entornos forman una continuidad en tensión ejercida por las fuerzas que los unen. Las relaciones dentro y entre los ambientes son infinitamente cambiantes y existen tanto en el tiempo y el espacio. El hombre es una parte integral de esta continuidad.

³ La información presentada en este apartado, con respecto a los principales conceptos de la teoría de Correlación, fue recabada del artículo Científico “On Correalism and Biotechnique” escrito por Frederick Kiesler en 1939 y publicado en “Architectural Records” mientras era director del Laboratorio de Diseño de correlación de la Universidad de Columbia en Nueva York (Ver Anexo N° 02). y de la tesis: “Endless Innovations, Frederick Kiesler’s Theory and Scenic Design” disponible en <http://www.vpa.mtu.edu/people/rhield/EndlessInnovations/EndlessInnovationsTitleandIndex.pdf>

El hombre nace de la evolución de las tendencias hereditarias. Él es el núcleo de las fuerzas que actúan sobre él. Fuerzas son energías. Nosotros asumimos, con la ciencia contemporánea, que son de naturaleza electromagnética. La interrelación de la materia orgánica e inorgánica está en mutuo bombardeo de energías que tienen dos características: aquellas de integración y aquellas de desintegración. Por medio de la gravedad, la electricidad genera energía dentro de los sólidos de la materia visible, esto es integración, por el magnetismo y radiación, la electricidad degenera energía dentro de la materia tenue e invisible. Si este principio general de las energías anabólicas y catabólicas, fuera el único principio de la existencia, tendríamos un mundo estático e inmutable. Pero estas dos fuerzas (positiva y negativa) intercambian a través de reacciones físico-químicas, energía esforzándose siempre por el predominio sobre la otra. Estas formas de variación están en constante creación; y en este proceso de creación, nuevos conceptos nucleares y nuevos entornos están en formación continua.

La mutua interdependencia biológica de organismos, en el análisis final, es el resultado de las principales demandas de todas las criaturas: alimentación adecuada, hábitat, reproducción, defensa contra fuerzas enemigas, la vida es una expresión de la cooperación y lucha de individuo con individuo y de especies con especies, por estas necesidades primarias. El resultado visible de esta activación de fuerzas es usualmente llamado materia y constituye lo que es comúnmente entendido como realidad. La razón para esta interpretación superficial de la realidad se encuentra en la limitación de los sentidos del hombre en relación con las fuerzas del universo. La materia es solamente una de las expresiones de la realidad, y no la propia realidad. Si solamente la materia fuera la realidad, la vida sería estática. Lo que llamamos "formas" ya sean naturales o artificiales son solamente factorías visibles de integración y desintegración de fuerzas mutando a ritmos bajos de velocidad. La realidad consiste en estas dos categorías de fuerzas que interactúan constantemente en configuraciones visibles e invisibles. Este intercambio de fuerzas interactivas Kiesler las llama Co-realidad, y la ciencia de las leyes de las interrelaciones, Correalismo. El término "correalismo" expresa la dinámica de la interacción continua entre el hombre y sus entornos natural y tecnológico.

La biología ha dividido estas fuerzas en dos categorías principales: herencia y entorno. El hombre ha tenido que

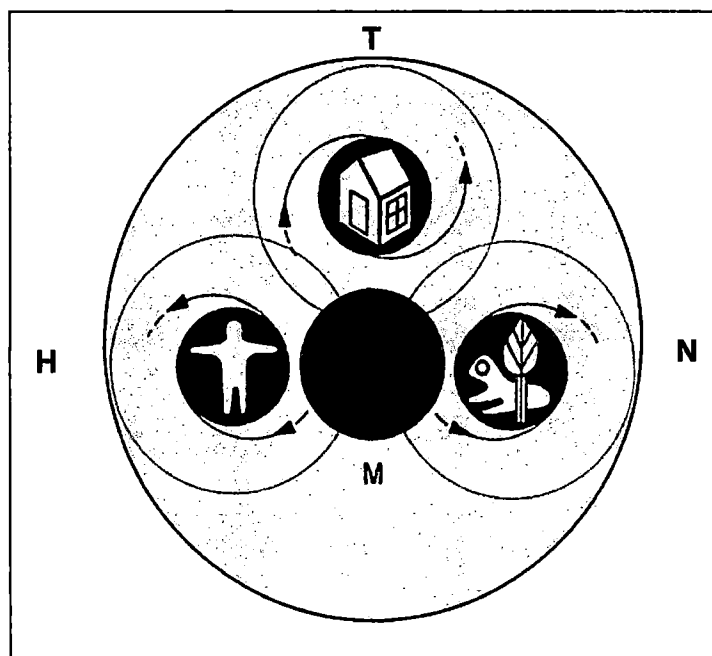
desarrollar un método para hacer frente a los efectos de estas abrumadoras fuerzas sobre él. Por este propósito ha creado el entorno tecnológico, para ayudarlo en su supervivencia física, incluso dentro del corto lapso de la era potencial de su propia especie. Esto se hace más difícil porque el hombre es biológicamente no apto para transformar sus experiencias en su descendencia: cada niño tiene que empezar de nuevo su adaptación a la naturaleza. En resumen: contrariamente a la creencia predominante, los rasgos y hábitos adquiridos de los padres no pueden ser transmutados en la composición de las células del cuerpo y, por medio de la procreación, ser dados a sus hijos.

Al proporcionar genes invariables dentro de las células-germinales, la naturaleza se ha salvaguardado ella misma del hombre interfiriendo fundamentalmente con sus objetivos, sean los que sean. Este orden cerrado de la célula germinal contiene la voluntad de la naturaleza, la que el hombre puede influenciar durante su propio tiempo de vida, pero no más allá. Esto supone una gran responsabilidad sobre aquellos que "diseñan" el entorno tecnológico, pero la restricción de esta aplicación a un solo lapso de vida hace esto mucho más necesario como parte del mecanismo de defensa del hombre. Parece pues, que las únicas experiencias humanas que pueden ser heredadas por los niños son aquellas de usos y costumbres por medio de: la formación y la educación, por lo que "la herencia social" es la única herramienta de la que el hombre puede depender. Así como todo organismo vivo es generado a través de su propia especie a partir de una larga cadena de generaciones, también lo hacen las ideologías o los objetos hechos por el hombre generados a partir de una larga línea de anteriores ideologías u objetos de funciones similares. Por lo tanto una silla contemporánea, por ejemplo, es el producto de muchas generaciones de otras herramientas para el descanso del hombre. Esto es herencia en tecnología transmitida por medio de la educación. Cuando la Biología dice del entorno, que invariablemente significa el medio geográfico y animal. Esta definición es tal vez precisa para todas las criaturas excepto para el hombre. El hombre por sí solo ha desarrollado un tercer entorno: uno tecnológico, uno que ha sido su fiel compañero desde su mismo inicio. Este entorno tecnológico, desde camisas hasta refugios, se ha convertido en una de las partes constitutivas de su entorno integral. Por lo tanto, la clasificación

de entornos se convierte en tres en lugar de dos: entorno natural, entorno humano, entorno tecnológico.

FIGURA N° 7.7

F. Kiesler, Diagrama de Correlación: Hombre = Herencia + Entorno.



H= Entorno Humano

T= Entorno Tecnológico

N= Entorno Natural

M= Hombre-Herencia

Este diagrama expresa la acción continua del entorno integral sobre el hombre y la interacción continua de sus componentes entre sí.

Fuente: <http://relationalthought.wordpress.com/>

El hombre es único y es el único ser conocido que existe en un entorno tecnológico de su propia creación. Mientras que otros animales han demostrado el uso de herramientas a un nivel primitivo, ningún otro animal ha desarrollado el uso de herramientas hasta el punto de lograr tan compleja y flexible manipulación de las condiciones, como para constituir su entorno. Simplemente, el medio ambiente natural consiste en seres animados (plantas y animales) y las estructuras inanimadas y las fuerzas o energías que actúan sobre las estructuras. Kiesler decía que las fuerzas invisibles o energías, son tan reales como los objetos sobre los que actúan. "Las fuerzas o energías que producen lluvia son tan reales como el agua que cae del cielo y las rocas y los conejos que son

bañados por ella". El mismo tipo de fuerzas o energías, operando de acuerdo con las leyes de la naturaleza, también se producen en el entorno humano y son tan reales como los elementos básicos de ese entorno. El entorno humano o animal es intrínseco a la existencia biológica del hombre y consiste en sus estados físicos y psicológicos determinados por la herencia y el acondicionamiento ambiental. Kiesler define la relación de las partes del entorno humano como una casa y su contenido como un proceso continuo. Los estados fisiológicos y psicológicos o aspectos de la vida humana están interrelacionados y son interdependientes para la vida del organismo. Cuando llega la muerte, mueren juntos.

El aspecto psicológico del hombre opera en conjunto con el cuerpo de acuerdo con las leyes o secuencias que se podría llegar a conocer a través de los procesos experimentales o intuitivos. Estos procesos nacen como resultado de la creación del entorno tecnológico para satisfacer las necesidades humanas. Este entorno se compone de un sistema formado por un conjunto de herramientas, desarrollado para un mejor control de la naturaleza, en el sentido de que todo lo que el hombre utiliza en su lucha por la existencia es una herramienta. La naturaleza es entendida por Kiesler como un colectivo formado por el entorno natural y humano, con que el hombre tiene que lidiar con el fin de sobrevivir. Como ejemplos de herramientas, Kiesler enumera todo, desde camisetas hasta refugios, desde cañones hasta la poesía, desde los teléfonos hasta la pintura.

Las herramientas, a pesar de que se utilizan principalmente para conciliar las necesidades del hombre, ya sea física o psicológicamente, tienen un efecto en una parte del entorno humano al que usualmente no se dirige. La arquitectura es una herramienta utilizada por el hombre para proporcionar un refugio contra el medio ambiente natural, en cual se pueda vivir, trabajar o jugar. La disposición del espacio, sin embargo también afecta el estado psicológico del individuo o del grupo. La poesía y la pintura, con un aporte para el bienestar físico no tan evidente, no son menos profundas. El efecto de las palabras y las imágenes sobre el estado psicológico se refleja directamente en la actividad física del cuerpo, el endurecimiento o relajación de los músculos, etc., y como la arquitectura son co-reales en la terminología de Kiesler. Son igualmente y conjuntamente uno, por lo tanto son importantes para la salud y el bienestar del hombre; y la salud humana, tanto física como psicológica es el fin último de la tecnología.

Kiesler concibió los tres entornos en posiciones extremas, en polos opuestos el uno del otro, al igual que los polos opuestos de un imán, excepto por la configuración de tres polos en lugar de dos. Al igual que los polos opuestos de un imán se atraen, también lo hacen los entornos. El punto en el que estos entornos se encuentran es el hombre. El hombre es el centro, el núcleo de las fuerzas de atracción entre los extremos opuestos. El hombre y los tres entornos forman una continuidad, el estado normal de dicha continuidad es el equilibrio. Sin embargo el hombre ha creado el entorno tecnológico y lo puede manejar. Por lo tanto se puede mantener o alterar el equilibrio, por ende su salud y su bienestar, el hombre debe comprender las relaciones que existen entre los tres ambientes que conforman el universo.

El correalismo como estudio de correlación puede ser abordado por dos métodos: la experimentación y la intuición. Kiesler aboga por el uso de ambos métodos de manera recíproca. El proceso comienza con la percepción de una necesidad a ser cumplida. La experimentación básica aborda el entorno humano y consiste en determinar cómo funcionan el cuerpo humano y la mente, lo que él denominó "Dinámica de la Vida". La propia actividad de Kiesler en el ámbito de la experimentación básica se refiere a la operación eficiente del cuerpo en base a las funciones mecánicas de sus partes. Una gran parte de este trabajo se realizó en el laboratorio de diseño correlacional de la Universidad de Columbia que Kiesler dirigió entre 1936 y 1942. Un segundo aspecto para la experimentación básica, según Kiesler, era la investigación histórica y evaluación de métodos anteriores para lidiar con las relaciones medioambientales o del entorno. Lo que buscaba era la generación de ideas para un sistema o dispositivos que cumplieran con las restricciones impuestas por los aspectos físicos y psicológicos del entorno humano y que superen los defectos encontrados en los anteriores sistemas o dispositivos. Los efectos de estos sistemas o dispositivos tenían que ser medidos con respecto al medio ambiente natural. Eventualmente, porciones del entorno tecnológico tendrían que cambiarse para acomodar el nuevo sistema o dispositivo; el alcance de esos cambios fue también objeto de estudio.

En algún momento del proceso formal o informal de la experimentación, él pensaba que la intuición comenzaba a trabajar. La parte de la mente que funciona sin generar pensamiento en la construcción del lenguaje tuvo efectos misteriosos en el problema en estudio. Kiesler dedica muchas

páginas de su libro, en el interior de la casa sin fin, contando como sus esculturas se crearon sin el pensamiento consciente. El simplemente sabía cuándo la pieza no se había terminado o si necesitaba una remodelación o cuando la forma y materiales correctos fueron encontrados, de lo cual solo podía dar fe de su exactitud, sin entender por qué. Kiesler llevó a cabo la experimentación formal de artículos utilitarios tales como muebles, dependiendo cada vez más de la intuición en sus creaciones artísticas. La aplicación de los conocimientos adquiridos en el estudio de correlación, y el análisis de cómo se relacionan diferentes entornos, los llamó Biotécnica. El término tiene especial referencia a la construcción de refugios y el diseño de los elementos prácticos de uso diario.

Como en el caso de la electricidad, una polarización crea un núcleo de relaciones. Estas relaciones están latentes para un mayor desarrollo. En este respecto, todas las necesidades posibles del hombre están siempre presentes, es sólo por las exigencias de los estímulos ambientales especiales que la necesidad específica es traída a primer plano. El término "diseño" debe ser redefinido. Desde que el diseñador del edificio se ocupa de las fuerzas, no de los objetos diseño es por lo tanto, no la circunscripción de un sólido sino una deliberada polarización de las fuerzas naturales hacia un propósito humano específico. "La ciencia de tal diseño yo la puedo llamar Biotécnica, porque es una habilidad especial del hombre que ha desarrollado para influenciar sobre la vida en la dirección deseada".

Biotécnica es un término empleado por Patrick Geddes, y puede ser usado solo en términos de métodos de construcción inspirados en la naturaleza, porque la naturaleza y el hombre construyen sobre dos principios diferentes: la naturaleza construye por división celular con el objetivo de continuidad; el hombre construye por unión de partes, juntándolas en una única estructura sin continuidad. Sin embargo las uniones hechas por el hombre están últimamente siendo controladas por la naturaleza y no por el hombre. El proceso de irrupción a través de fuerzas naturales es inminente desde el mismo momento de la unión de las partes. El diseño de edificios debe, por lo tanto, tener como objetivo la reducción de las articulaciones, creando mayor resistencia, mayor rendimiento, fácil mantenimiento, bajos costos. "Tales consideraciones me llevaron a desarrollar la construcción en tensión continua".

Los dos enfoques-biotecnológico y funcional- se desarrollan a partir de diferentes fuentes y conducen a diferentes resultados. Por un lado el diseño funcional deriva del comportamiento tradicional de cualquier herramienta; por otro lado, el diseño biotecnológico deriva de potencialidades evolutivas del hombre. El diseño funcional desarrolla los objetos. El diseño biotecnológico desarrolla al ser humano. El diseño funcional es oscilante. El diseño biotecnológico es inventivo. Un objeto funcional es inerte. Un objeto biotecnológico es reactivo. La biotécnica emerge como un factor importante en la evolución de la sociedad hacia un mayor estándar de vida por medio del control del cansancio y las fuerzas de regeneración. Esto conduce a descubrir que no parte del cuerpo humano es mono-funcional; más bien, cada detalle minúsculo es de nuevo la estructura nuclear con principios funcionales.

Cada objeto que satisface una necesidad está vivo: sólo muere cuando cesa la satisfacción de una necesidad o cuando la necesidad desaparece. Cualquier cosa de la creación de la naturaleza que satisface una necesidad es un organismo vivo. Del mismo modo cada creación de la tecnología del hombre es un organismo vivo, si este es una caja de pastillas, una casa, o un motor. Desde el criterio de vida es activación, asumimos que un hombre que no está activo, está muerto. Por analogía asumimos que porque un objeto no expresa en sí mismo una actividad visible, este también está muerto. Aquí nuestro juzgamiento está determinado por las limitaciones de nuestros sentidos; de hecho, cuando un objeto se mueve (una locomotora en movimiento, una bombilla eléctrica intermitente) automáticamente decimos: esto está vivo. Inversamente, cuando un objeto no se mueve, automáticamente asumimos: esto está muerto. Nuestra presunción de que está vivo o muerto es principalmente resultado de nuestra observación óptica. Pero este centro nervioso es "corto de vista". Con un microscopio podemos ver que un pedazo muerto de queso está muy vivo. La previsión de nuestros juzgamientos en cuanto a lo que está vivo o está muerto, debe por el momento, depender solamente de una profunda observación de los hechos.

La tensión continua creada por la polarización de los entornos natural, humano y tecnológico, y por esta tensión su habilidad de permanecer en unidad con el universo es infinita. La idea de Kiesler sobre lo interminable ha sido fragmentariamente percibida por los críticos como un interés por la inmortalidad, resurrección o la infinidad. Las tres interpretaciones se dan y son

abordadas por su teoría de correlación. Lo Infinito es también un concepto primordial. Kiesler no coloca límites en la continuidad en el tiempo-espacio de la interacción entre sus tres entornos. Su teoría de los cambios tecnológicos e históricos, igualmente sugiere que no hay fin en la secuencia de la evolución de los estándares. Infinitud no es un término usado por muchos teóricos ya que parece estar libremente aceptado como parte del universo.

A partir de lo antes mencionado podemos definir correlación como la relación interactiva entre el hombre y su entorno, así como entre los componentes del entorno entre sí (las ideas, los objetos, las personas, los animales, los espacios, etc.); una relación que no se basa necesariamente en la proximidad o similitud, si no en la fuerza de energía recíproca que existe en todas las cosas, de ahí que se puede establecer en cierta medida el grado de relación entre ellas; si esta es más fuerte o más débil; y si implican una naturaleza causa-efecto. Es próximo a la idea de continuidad "espacio-tiempo" ya que refleja la necesidad del hombre de estar en unión con el cosmos por medio de la interacción constante con su entorno y es la dinámica de esta interacción la que se convierte en la esencia de la realidad. La correlación supone la disolución de todo elemento que impida la libre y continua trayectoria de interacción entre el hombre y el entorno permitiendo su exploración y percepción sensorial, dando como respuesta un sistema complejo de relaciones recíprocas con la característica fundamental de encontrarse en constante e interminable evolución.

Asimismo los principios que fundamentan la teoría general de correlación se pueden resumir en:

- **Principio de nuclearidad:** El hombre es el núcleo de las fuerzas ejercidas por los entornos humano, natural y tecnológico. Es el núcleo de las fuerzas de atracción entre los extremos opuestos que representan dichos entornos y el estado natural de este sistema complejo es el equilibrio; sólo el ser humano es capaz de mantener o romper dicho equilibrio por medio de la manipulación del entorno tecnológico.
- **Principio de interacción:** El hombre se encuentra en constante interrelación con su entorno integral, asimismo los componentes del entorno integral entre sí. Estas interrelaciones se desarrollan sobre la base de un mutuo

intercambio dinámico de energías de integración y desintegración, dentro de configuraciones visibles e invisibles, las cuales se convierten en la esencia de la realidad.

- **Principio de tensionismo:** Los entornos humano, natural y tecnológico se encuentran polarizados, y a la vez unidos por sus respectivas fuerzas de atracción, las cuales convergen en el ser humano como punto central de encuentro. La tensión es la clave de la unidad y continuidad de dicha configuración espacio-temporal, ya que rige la trayectoria de las fuerzas de correlación desde el entorno hacia el ser humano y viceversa en un proceso dinámico y continuo.
- **Principio de infinitud:** El proceso de intercambio de energías, entre el hombre y su entorno integral, es continuo en el tiempo y en el espacio ya que se encuentra en constante evolución. El ser humano como centro de dicho conglomerado físico-psíquico es el artífice del rumbo que pueda tomar esta red de energías que lo mantienen en unión con el cosmos, ostentando sólo el lugar de promotor en este proceso, por ser capaz solamente de influenciar en la vida en la dirección deseada mas no de determinar su principio ni su final.

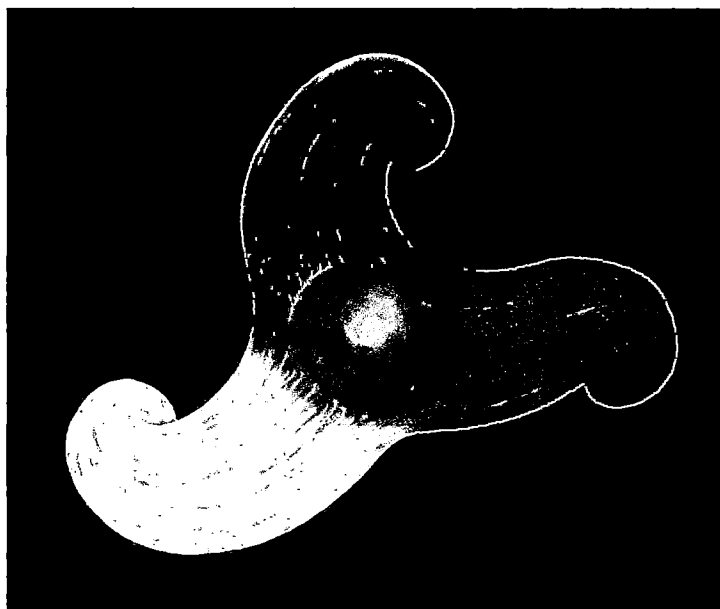
7.1.3. Gráfico interpretativo-aplicativo.

Para efectos de la presente investigación; en el siguiente gráfico se presenta una aproximación de la definición esencial de "Correlación" a partir de una interpretación gráfica de los conceptos abordados por Frederick Kiesler en su teoría General de Correlación, con el fin de plantear su aplicación en el diseño espacial del Centro Cultural Internacional y lograr una propuesta innovadora.

En los siguientes gráficos se plantea un sistema complejo de relaciones recíprocas conformado por los tres contingentes principales de las fuerzas de correlación, expresadas como energía, que rigen la realidad (entorno natural, entorno humano y entorno tecnológico), los cuales convergen hacia un único centro, el núcleo del sistema (que representa al ser humano). Las trayectorias de las fuerzas que conforman estos tres polos son infinitas y se encuentran en constante interacción, lo cual hace de este conglomerado de esencia co-real un sistema dinámico en constante evolución.

FIGURA N° 7.8

Representación Gráfica N° 01 de las Fuerzas de Correlación

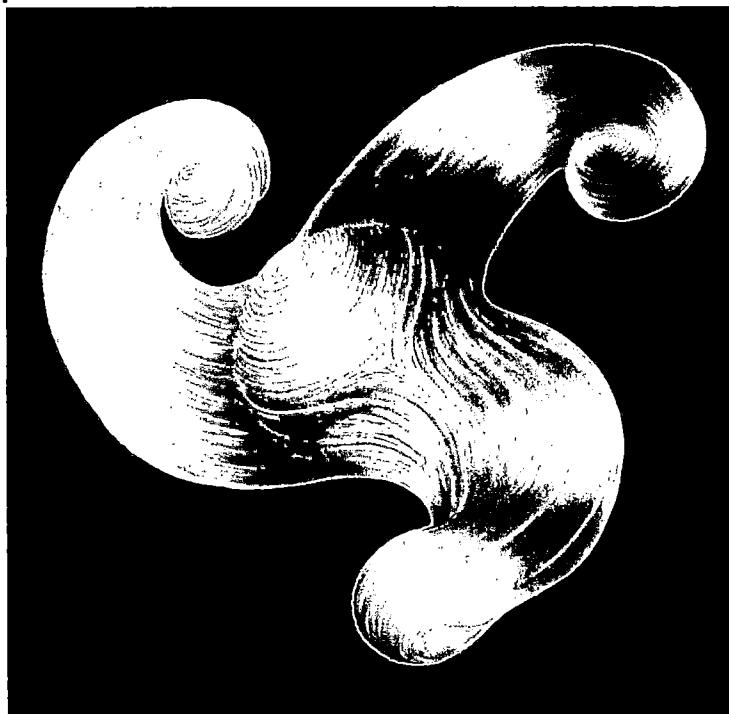


Fuente: Elaboración propia.



FIGURA N° 7.9

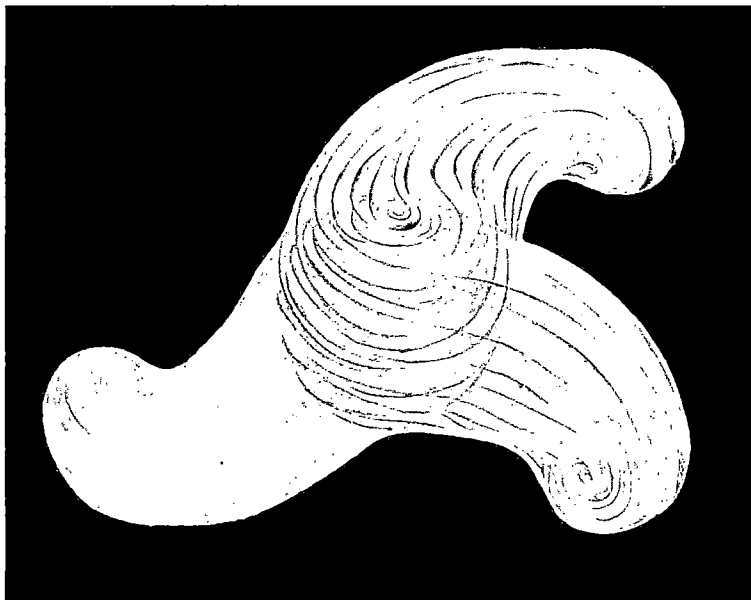
Representación Gráfica N° 02 de las Fuerzas de Correlación



Fuente: Elaboración propia.

FIGURA N° 7.10

Representación Gráfica N° 03 de las Fuerzas de Correlación



Fuente: Elaboración propia.

FIGURA N° 7.11

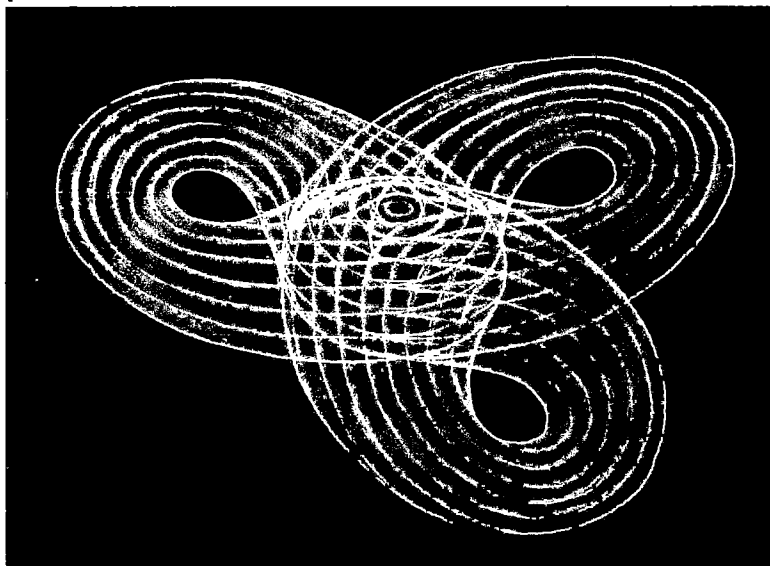
Representación Gráfica N° 04 de las Fuerzas de Correlación



Fuente: Elaboración propia.

FIGURA N° 7.12

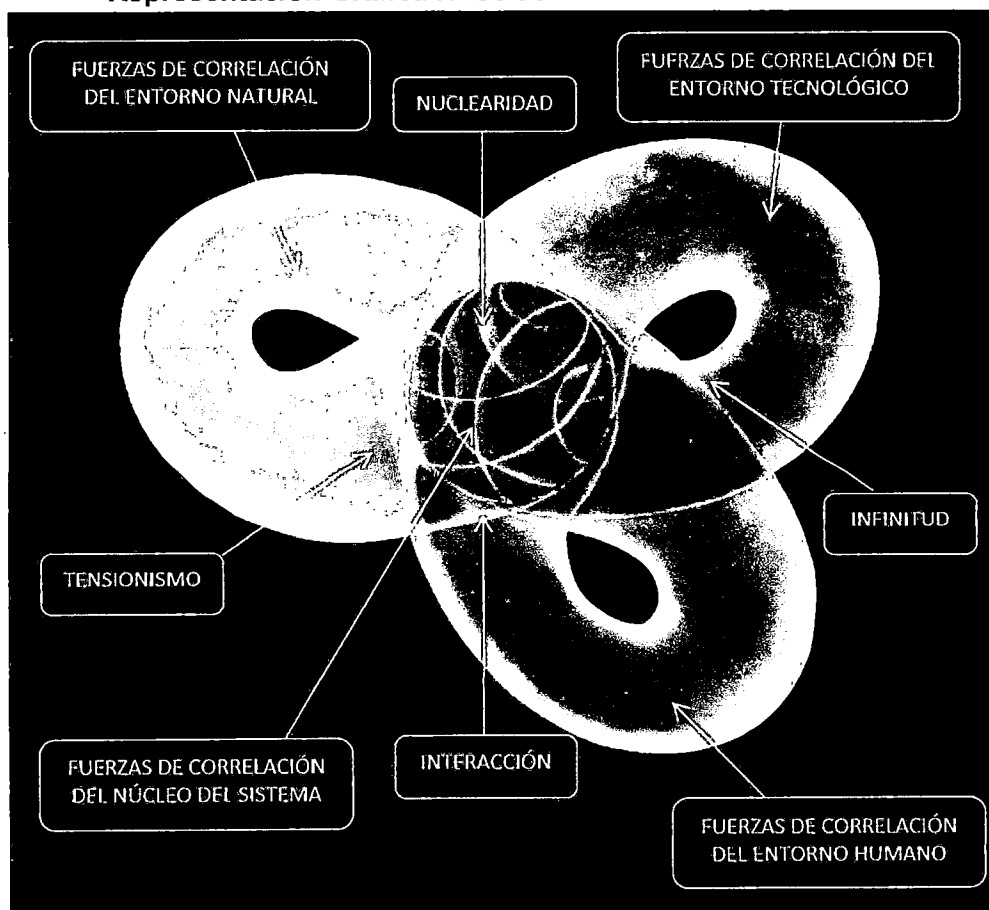
Representación Gráfica N° 05 de las Fuerzas de Correlación



Fuente: Elaboración propia.

FIGURA N° 7.13

Representación Gráfica N° 06 de las Fuerzas de Correlación

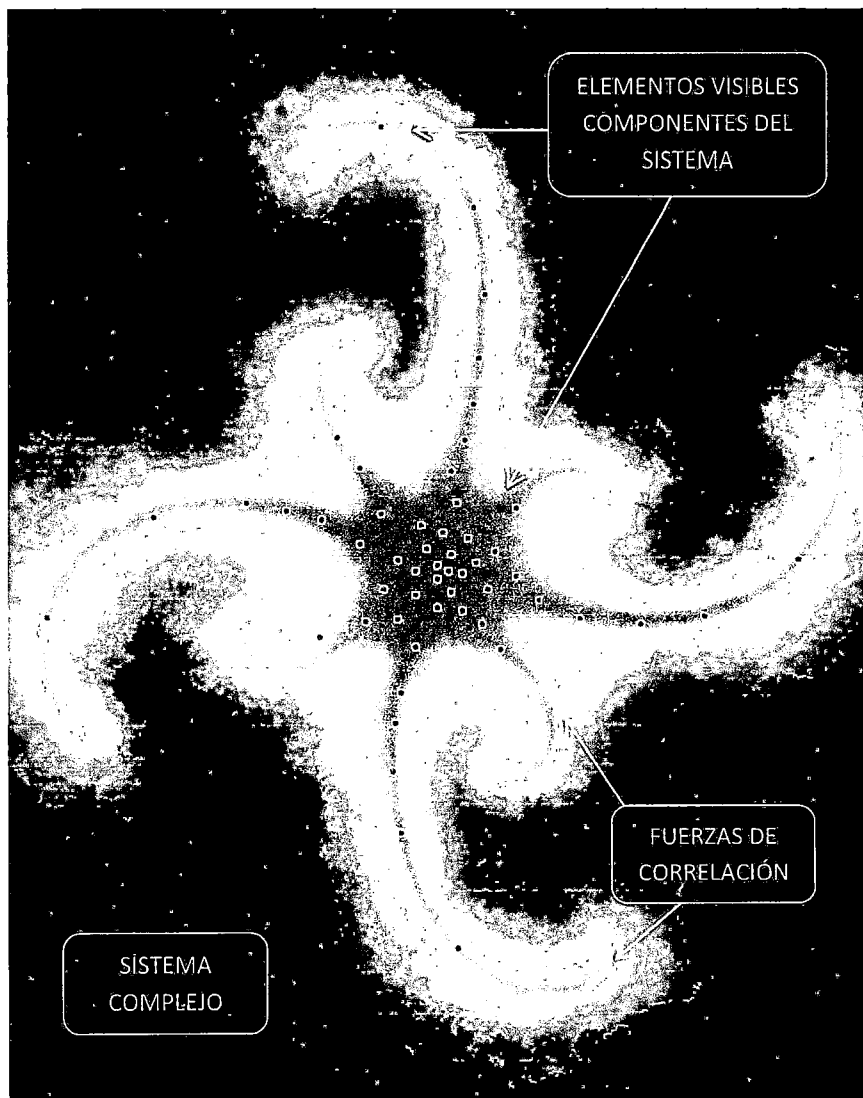


Fuente: Elaboración propia.

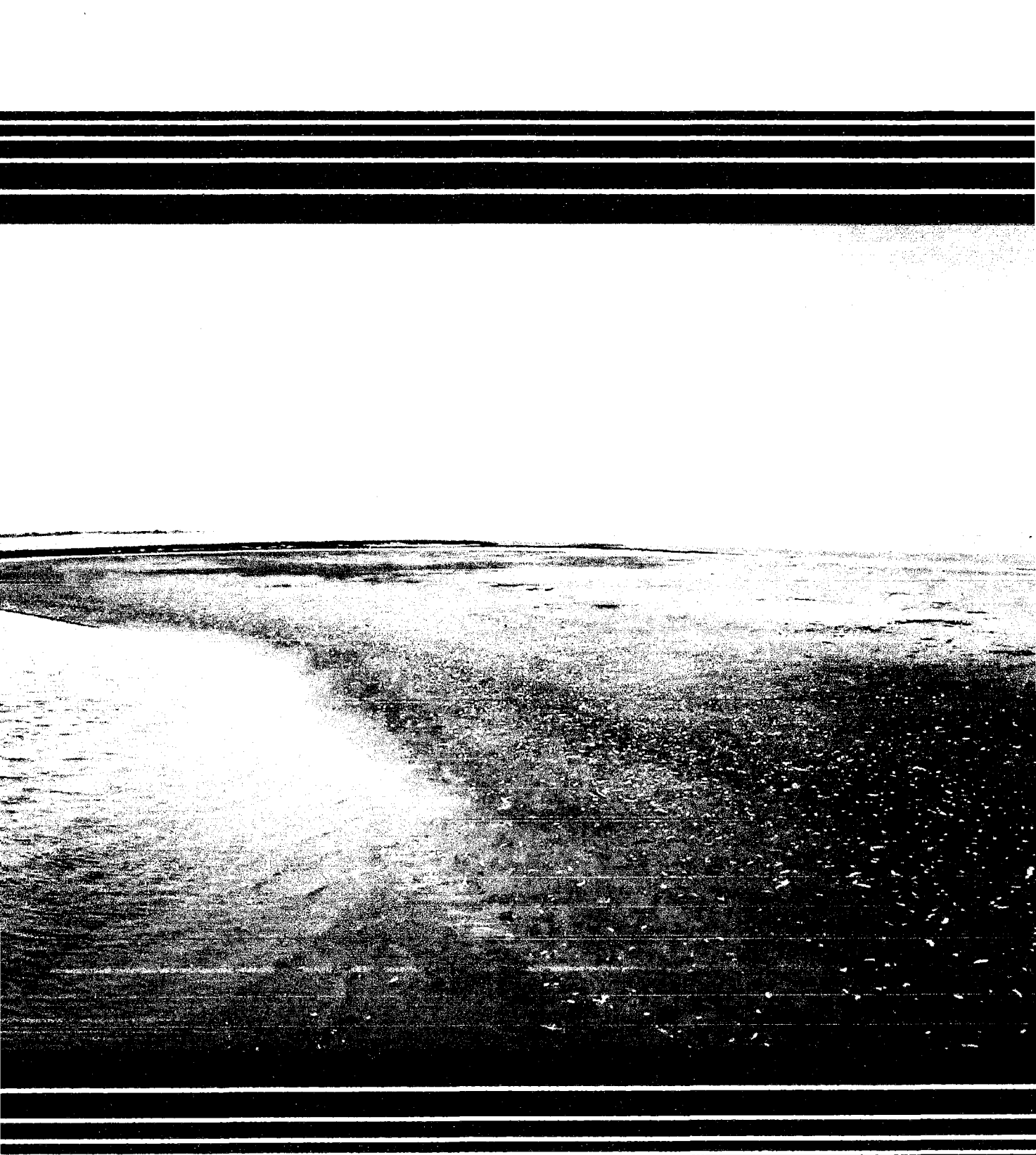
Si observamos uno de estos contingentes de energía en su interior, encontraremos elementos visibles que se direccionan y posicionan de acuerdo a su grado de interacción regido por las fuerzas de correlación, éstas se diferencian por su color de acuerdo a su grado de intensidad, en el centro se concentra el mayor grado de energía, el cual se va disipando hacia los contornos, estas fuerzas pueden tomar distintas direcciones y dimensiones, antes de interactuar con el núcleo del sistema integral, dado que forman parte de un sistema dinámico y en constante evolución.

FIGURA N° 7.14

Representación gráfica de las Fuerzas de Correlación en el interior de los contingentes de energía que representan los entornos del sistema.



Fuente: Elaboración propia.



Capítulo VIII **Analís**is de
Tecnologías Sostenibles

8. CAPÍTULO VIII: Análisis de Tecnologías Sostenibles

8.1. Tecnología de la construcción

8.1.1. Sistema constructivo

En las zonas cercanas al mar se tiene presencia del nivel freático en un nivel casi superficial, por lo tanto se deben tomar consideraciones especiales para la construcción de edificaciones. De acuerdo al estudio de Vulnerabilidad y Peligros (Ver Capítulo N° IV, Aspecto 4.1.2), la zona de Playa Monsefú tiene baja vulnerabilidad frente a agentes sísmicos, y un alto grado de riesgo por tsunami y fenómenos hidromorfológicos, debidos principalmente a que forma parte del cono de deyección del río Reque. Por lo tanto:

- La cimentación sugerida debe ser especial y de acuerdo al tipo de edificación deberán estar basadas en pilotes, sean estos hincados o perforados.
- Los terrenos próximos al mar contienen sales y sulfatos en cantidades que pueden ser perjudiciales para el concreto. Cuando se apoya una losa sobre el terreno, se debe colocar una barrera de vapor para evitar que el agua contamine la losa por ascensión capilar, cristalizando las sales al interior del concreto comprometiendo su durabilidad. La barrera de vapor puede ser un sello asfáltico o una manta de polietileno. Las mantas asfálticas pueden ser utilizadas también, normalmente se requieren con espesor de 3mm. El manto también ayuda a reducir la fricción entre la losa y el terreno, disminuyendo las tensiones en el concreto por dilatación, y por lo tanto minimizando los efectos del fisuramiento por contracción de fragua.
- Se debe asegurar la impermeabilidad del contacto de las bases de cimentaciones de los muros, en el contacto con el terreno se debe colocar una capa de concreto de baja relación agua/cemento (menor a 0.50) y proteger con pintura asfáltica o manta de polietileno.

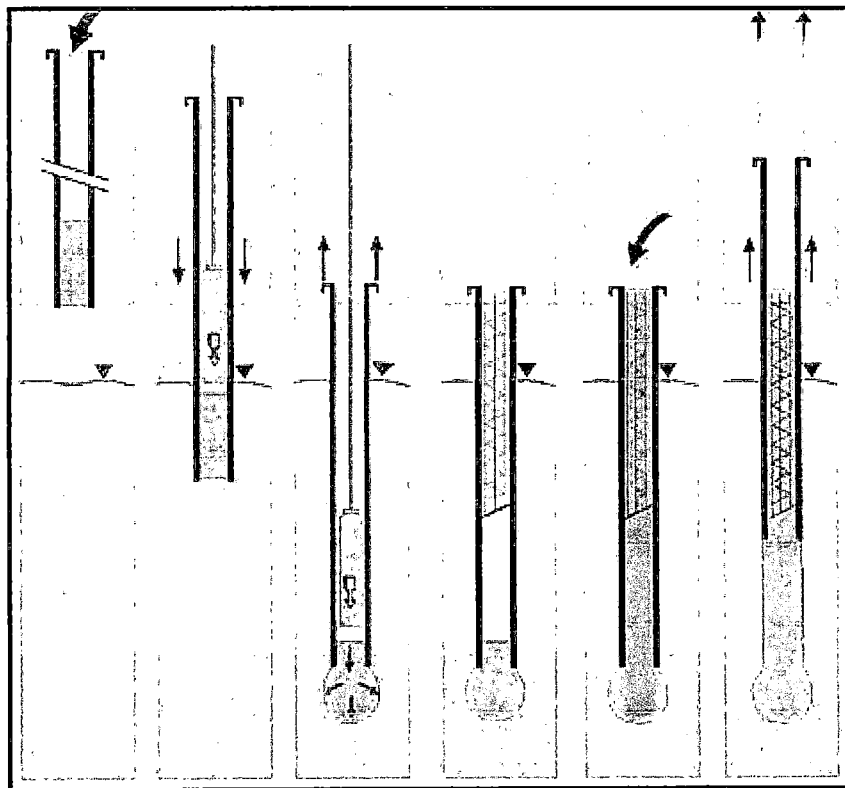
8.1.1.1. Cimentación con Pilotes

Hay algunas alternativas de pilotes para edificaciones, entre ellas podemos mencionar: Pilotes Tubulares de Acero con Relleno de Concreto, y Pilotes Excavados y Vaciados In Situ.

- **Pilote Tubular de Acero con Relleno de Concreto:** estos son hincados. El concreto requerido tiene resistencia superior a 280 kg/cm^2 , y relación agua/cemento de 0.45 o menor, por razones de durabilidad; asimismo es recomendable que el cemento sea tipo V. Los pilotes hincados pueden tener problemas de rebote en estratos gravosos. En zonas con edificaciones próximas no son recomendables, debido a la vibración producida en el suelo. Generalmente las secciones de los pilotes prefabricados son cuadradas, aunque también se hacen en secciones circulares, triangulares, hexagonales y octogonales.

FIGURA N° 8.1

Proceso de Fabricación de Pilote Tubular de Acero con
Relleno de Concreto: Sistema Franki



Fuente: <http://procedimientosconstruccion.blogs.upv.es>

En la figura N° 8.1 se detalla uno de los procesos a seguir más comunes para la fabricación de este tipo de pilotes¹, y está basado en una entubación metálica con un tapón de hormigón en la punta, el cual se va hincando “a golpes” mediante una maza hasta llegar a la profundidad deseada, una vez allí, se sujeta la entubación y se expulsa hacia abajo (también a golpes) el tapón de la punta, creando así un bulbo o “punta ensanchada” a base de compactar el terreno, lo que hace que este pilote sea también muy eficiente trabajando a tracción. Posteriormente se procede a la colocación de armaduras y acero de refuerzo, y al vaciado y al vibrado del concreto, por último, y de ser el caso, se procede a la extracción del molde metálico.

A. Preparación de camas de colado:

Se elaboran con el fin de servir como plataformas donde se colocaran las cimbras o moldes para el colado de los pilotes; la base de ésta debe ser apoyada sobre material compactado. El espesor que se emplea oscila entre 5 y 10 cm., además sirve como fijación de los moldes ya que tienen integrados algunos elementos que pueden ser de madera y metal que ayudan a la fijación de los moldes.

B. Moldes

Los moldes se pueden formar a base de tableros modulares de madera, los cuales permiten darle al pilote la sección requerida, además deben ser hechos de materiales durables, rígidos para conservar su forma sin alteraciones y estar diseñados para soportar el proceso de colocación del concreto así como el vibrado. Entre los materiales más comunes están el metal, plástico y el concreto.

En nuestro medio el material más empleado para la elaboración de moldes para pilotes es el metálico, debido a su durabilidad y rigidez además de proporcionar un buen acabado. Estos pilotes denominados de tubo recuperable, utilizan tubos metálicos que se introducen en el suelo ya sea por rotación o por hincado evitando que penetre suelo o agua; luego de construir el pilote y verter el concreto en

¹ Sistema de pilotes Franki, es un método utilizado para conducir la base de hormigón colado. Fue desarrollado en el año 1909 por el ingeniero belga Frankignoul Edgard Este método se puede aplicar en diferentes condiciones, y sigue siendo utilizado debido a su alta capacidad de carga y tracción y los bajos niveles de ruido y las vibraciones del suelo -[acceso 12 de abril de 2012] disponible en: <http://procedimientosconstruccion.blogspot.com>

este, se extrae el tubo o molde. Es común el realizar el ciclo de fabricación de manera tal que de ser posible usar los mismos pilotes ya colados en la primera fase como cimbra de las siguientes.

La playa o plataforma sobre la cual se realice el colado de los pilotes estará pavimentada con hormigón perfectamente liso y plano para facilitar el despegue ya sea que los pilotes mismos sean utilizados como cimbras, lo mismo para cuando son colados en moldes para facilitar el desmoldado, dicho recubrimiento puede ser a base de grasas, aceite quemado, o parafina con diésel. Se comprobará que la resistencia del terreno es tal que no puedan producirse asentamientos que originen esfuerzos superiores a los que pueda resistir el pilote durante su período de endurecimiento. Esto habrá que tenerlo especialmente en cuenta cuando se realicen varias capas de pilotes superpuestas, y la carga producida sobre el terreno pueda llegar a ser importante.

C. Acero de refuerzo

Si la sección es poligonal se dispondrá, como mínimo, una barra de armadura longitudinal en cada vértice. Si la sección es circular se repartirán uniformemente en el perímetro, con un mínimo de seis. En cualquier caso serán de una sola pieza. El empalme, cuando fuera necesario, se hará mediante soldadura y no coincidirá más de un empalme en la misma sección transversal del pilote.

D. Cemento

Para pilotes de concreto en contacto con ambiente marino se recomienda el tipo II o cemento puzolánico. En pilotes expuestos a ambientes marinos se emplean aditivos inclusores de aire.

El contenido de aire en el concreto recomendable varía entre 4 a 8%, dependiendo del tamaño del agregado grueso. Para fines de durabilidad, los pilotes de concreto deben tener cuando menos 336 kg de cemento por metro cúbico de concreto. En medios agresivos como el mar, se recomienda cuando menos 391 kg aunque en ocasiones se prefieren 420kg. El volumen óptimo de agua de mezclado es en realidad la menor cantidad que pueda producir una mezcla plástica y alcanzar la trabajabilidad deseada para la colocación más eficiente del concreto. La durabilidad del

producto terminado disminuye al aumentar la relación agua-cemento.

La compactación del concreto debe hacerse con vibradores de alta frecuencia. Los moldes deben ser lo suficientemente rígidos para resistir el desplazamiento o los daños debidos a la vibración. Se tomarán las precauciones usuales para un curado conveniente; el cual se prolongará lo necesario para que los pilotes adquieran la resistencia precisa para su transporte e hincado. Si los pilotes hubieran de ser hincados en terrenos agresivos, o quedar expuestos al agua del mar, el período de curado no podrá ser inferior a veintiocho días. En este caso los pilotes habrán de protegerse con una pintura protectora adecuada, debiendo estudiarse la necesidad de utilizar un cemento resistente a la clase de exposición de que se trate.

- **Pilote Excavado y Vaciado in Situ:** Uno de los elementos más importantes a tener en cuenta en la construcción de los pilotes de concreto vaciados in situ es la calidad de los materiales que se utilicen en su fabricación, además que cumplan con los requisitos de diseño, resistencia y durabilidad del concreto bajo cualquier condición ya sea que se fabriquen en planta o en el lugar de la obra.

Además de cumplir con todas las normas establecidas en los códigos y reglamentos correspondientes, estos materiales deben adaptarse a las condiciones especiales de la construcción de pilotes, tales como trabajo a profundidades considerables, condiciones de mucha humedad, obstrucciones del terreno, entre otros.

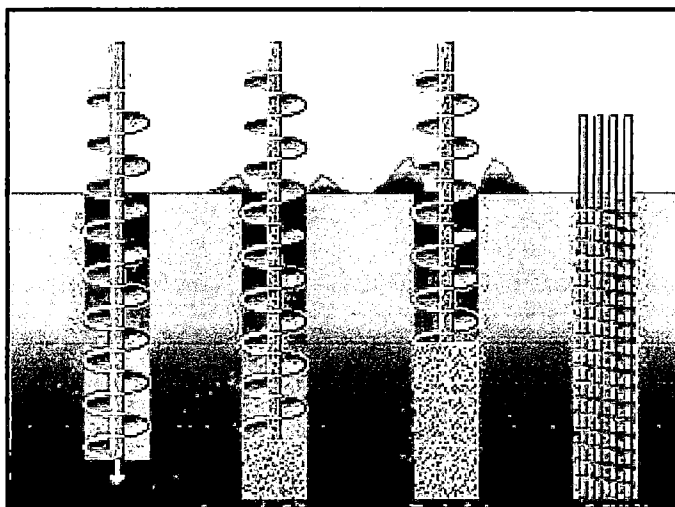
Las fases de ejecución de un pilote excavado son básicamente tres: primero se realiza la excavación o perforación, dependiendo del tipo de suelo, se pueden utilizar camisas de acero recuperables para sostenimiento de las paredes de la excavación; en segundo lugar se procede a la colocación de la armadura; y por último, el vaciado del hormigón.

Asimismo, existe un proceso alternativo, en el que se realiza el vaciado de hormigón a través del núcleo de la barrena de excavación, mientras ésta se va extrayendo, para posteriormente colocar la armadura en hormigón fresco con el apoyo de un vibrador hidráulico (lo cual implica una

consistencia blanda del hormigón). La punta de la barrena queda introducida varios diámetros dentro del hormigón durante su puesta en obra.

FIGURA N° 8.2

Proceso de Fabricación de Pilote Perforado con Barrena Continua



Fuente: <http://procedimientosconstruccion.blogs.upv.es>

A profundidades mayores, los pilotes excavados pueden ser más caros que los hincados. En presencia de agua, se puede trabajar con el uso de bentonita² para controlar la inundación local. Con el pilote perforado e inundado con bentonita, se procede al vaciado; el concreto desplazará a la bentonita por diferencia de densidades.

A. Acero de refuerzo y Armaduras

El acero de refuerzo se debe proteger contra la oxidación y otro tipo de corrosión antes de colar el concreto. Los pilotes generalmente trabajan a compresión, la armadura es similar a la de las columnas o pilares, y está compuesta de barras longitudinales colocadas en la periferia y de estribos transversales o espirales en algunos casos. Asimismo, es necesario que la armadura sea capaz de soportar la flexión que se produce en el transporte del izado del pilote como también los esfuerzos por flexión producidos por las fuerzas horizontales.

² La bentonita es una arcilla de grano muy fino (coloidal) que contiene bases y hierro, utilizada en cerámica. El nombre deriva de un yacimiento que se encuentra en Fort Benton, Estados Unidos.

B. Concreto

Para iniciar el proceso de colado del concreto, se verifica si la perforación contiene recortes sedimentados en el fondo originados por la colocación de la estructura.

En la actualidad, se han desarrollado mezclas de concreto y métodos de colado especiales para cimentaciones profundas. Se han adoptado mezclas con alta trabajabilidad además se utilizan aditivos que permiten que el concreto fluya con facilidad entre el acero de refuerzo y en el contacto con el suelo.

Usualmente, la resistencia del concreto utilizada para pilotes es de 210 kg/cm^2 a 280 kg/cm^2 con revenimientos mayores a los 15 cm. Es importante que el agregado pase libremente entre los intersticios del acero de refuerzo, para que logre ocupar todo el volumen excavado para la pila, por lo que se recomienda que el tamaño máximo de los agregados no sea mayor de $2/3$ partes de la abertura mínima entre el acero de refuerzo o del espesor del recubrimiento, lo que sea más pequeño.

8.1.1.2. Sistema de Marcos³

Los sistemas de marcos estructurales transfieren cargas al suelo a través de sus elementos horizontales (como vigas y losas) y elementos verticales (como columnas y muros de carga) que son resistentes a la flexión y al pandeo como resultado de sus momentos de reacción internos.

- **Columna:** Una columna es un elemento estructural lineal que está sometido a esfuerzos de compresión a lo largo de su eje. Las columnas se comportan diferente, dependiendo de su longitud relativa. Una columna corta, tal como un simple tabique sujeto a una compresión excesiva de carga, falla por ruptura. Una columna larga que está sujeta a una carga de compresión que aumenta repentinamente se pandeará (se doblará lateralmente).
- **Muro de carga:** Un muro de carga es un elemento de compresión que distribuye continuamente cargas verticales en

³ Moore, Fuller (2000). *Comprensión de las Estructuras en Arquitectura. Parte III*. México: McGraw-Hill Interamericana Editores.

una dirección, las cuales se propagan de manera gradual a los cimientos (normalmente al suelo).

- **Losa:** Una losa es un componente de flexión que distribuye la carga horizontalmente en una o más direcciones dentro de un solo plano.

Mientras que la resistencia a la flexión de una losa es parecida a la de una viga, difiere de la de una serie comparable de vigas independientes en su continuidad en ambas direcciones. Si esa serie de vigas independientes y paralelas está sujeta a una sola concentración de carga, sólo la viga bajo la carga se deflectará. Pero como las vigas que forman una losa están unidas y actúan integralmente cuando se aplica una carga en un punto, las partes adyacentes de la losa se activan para contribuir a su resistencia a la flexión.

Las losas son más comúnmente asociadas con la construcción de concreto reforzado. Sin embargo, se puede lograr el comportamiento de la losa con una variedad de otros materiales, en especial la madera.

- **Viga:** Una viga es un elemento estructural lineal al que se le aplican cargas perpendiculares a lo largo de su eje; a tales cargas se les conoce como carga de flexión. La flexión es la tendencia que presenta un elemento a arquearse como resultado de las cargas aplicadas perpendiculares a lo largo de su eje. La flexión causa que una cara del elemento se estire (esté en tensión) y la otra cara se acorte (esté en compresión). Y como los esfuerzos de tensión y compresión ocurren en paralelo se presentan también los esfuerzos cortantes.

Para efectos de la presente investigación se detallarán, a continuación, dos específicas tipologías de vigas, con la finalidad de que el estudio de las mismas contribuya eficientemente en el planteamiento estructural y el diseño arquitectónico del Centro Cultural Internacional.

A. Viga en Cantiliver

Una viga en cantiliver o en voladizo es un elemento con un apoyo fijo (empotrado) en uno de sus extremos y se carga perpendicularmente a su eje, lo que causa flexión o doblamiento.

Antes de que se entendiera el comportamiento de una viga, Galileo había propuesto en 1638 una teoría para entender la

flexión de una viga en cantiliver. Según su errónea teoría, todas las fibras estaban igualmente sometidas a tensión y la compresión no contribuía en nada a la flexión.

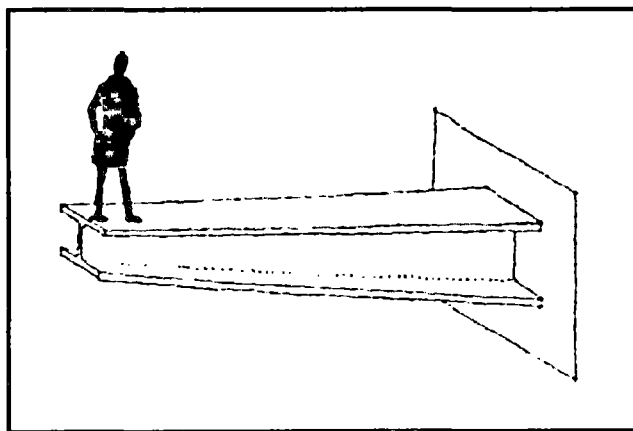
Fue alrededor de 50 años después que Edme Mariotte, un físico francés, llegó a la conclusión correcta de que la mitad superior de una viga en cantiliver estaría bajo tensión y la mitad inferior en compresión. De manera que los esfuerzos en una viga en cantiliver son similares a los de una viga simplemente apoyada, sólo que están invertidos.

El momento más grande ocurre cerca del apoyo (origen), ya que el brazo de palanca (distancia al extremo de la carga) es más grande ahí. Y si el elemento tiene una sección transversal constante en toda su longitud, es aquí donde ocurre el esfuerzo de flexión más grande. El resto de la longitud está bajo menor esfuerzo progresivamente a medida que la distancia a la carga disminuye.

Debido a que el momento de flexión de una viga en cantiliver con carga en un extremo aumenta con la distancia al apoyo, se necesita el mayor peralte en el apoyo y el menor en el extremo libre. Esta forma trapezoidal recta es la más eficiente para una viga en cantiliver, ya que el esfuerzo de flexión permanece relativamente constante en toda la longitud.

FIGURA N° 8.3

Forma eficiente de Peralte de Viga en Cantiliver



Fuente: Moore, Fuller (2000). Comprensión de las Estructuras en Arquitectura. México: McGraw-Hill Interamericana Editores.

B. Viga Alveolar

Desde hace una década las vigas alveolares observan un uso creciente tanto en el ámbito de la construcción metálica como en la exploración de nuevas soluciones estructurales.

La utilización de vigas alveolares posibilita una expresión arquitectónica nueva. Aligeran las estructuras y aumentan las luces, lo que permite garantizar la modularización de los espacios. Esa flexibilidad va ligada a la funcionalidad, al permitir el paso de equipamientos técnicos (conductos, tuberías) a través de los alveolos.

Los avances llevados a cabo en diversos aspectos posibilitan el que el uso de las vigas alveolares se extienda: en la **fabricación**, debido a que la optimización de los métodos de fabricación (corte, curvado, etc.) permite adaptarse a las exigencias de los contratistas y garantizar un rápido suministro de las vigas alveolares; y en la **construcción mixta**, en acero y hormigón en sus diferentes aspectos, con la realización de las conexiones, utilización de forjados de chapa colaborante, resistencia al fuego, confort de usuarios y durabilidad- ha contribuido mucho a la utilización de vigas alveolares.

FIGURA N° 8.4

Aplicación de Vigas Alveolares Estructurales



Fuente: ACB® Vigas alveolares, disponible en www.arcelormittal.com

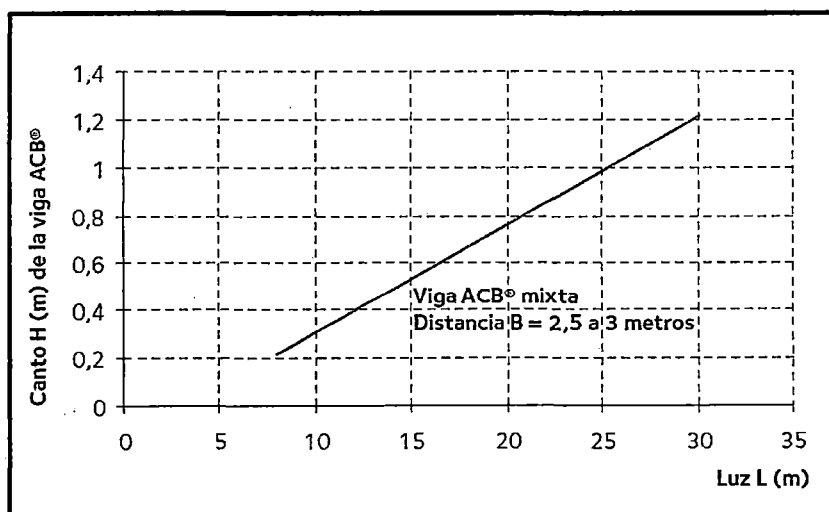
La elección del diámetro y de la distancia entre alveolos normalmente está guiada por exigencias relativas al paso de conductos. Un diámetro del orden de 250 a 350 mm permite el libre acceso de la mayor parte de tuberías e instalaciones. La distancia entre alveolos es del orden de 1.25 a 1.5 veces el diámetro de los mismos.

Estas vigas ofrecen capacidades mecánicas que permiten optimizar el consumo de acero satisfaciendo, al mismo tiempo, las exigencias de confort y durabilidad.

La utilización de vigas alveolares en forjados mixtos permite al mismo tiempo maximizar la altura libre bajo techo y las luces libres de pilares intermedios. De esta manera, con esta solución son posibles luces de entre 8 y 30 metros. Para los forjados de edificios las luces habituales son del orden de 18 metros. Las vigas se distancian entre si unos 2,5 a 3 metros en el caso de forjados de chapa colaborante y de 3 a 6 metros en el caso de pre-losas prefabricadas, según las posibilidades de apuntalamiento.

GRÁFICO N° 8.1

ALTURA DE CANTO O PERALTE DE VIGA ALVEOLAR EN
FUNCIÓN DE LA LUZ



Fuente: ACB® Vigas alveolares, disponible en www.arcelormittal.com

B.1. Fabricación

Las vigas alveolares se producen en fábricas especializadas en laminación de grandes vigas. Mediante un proceso denominado oxicorte, se practica un doble

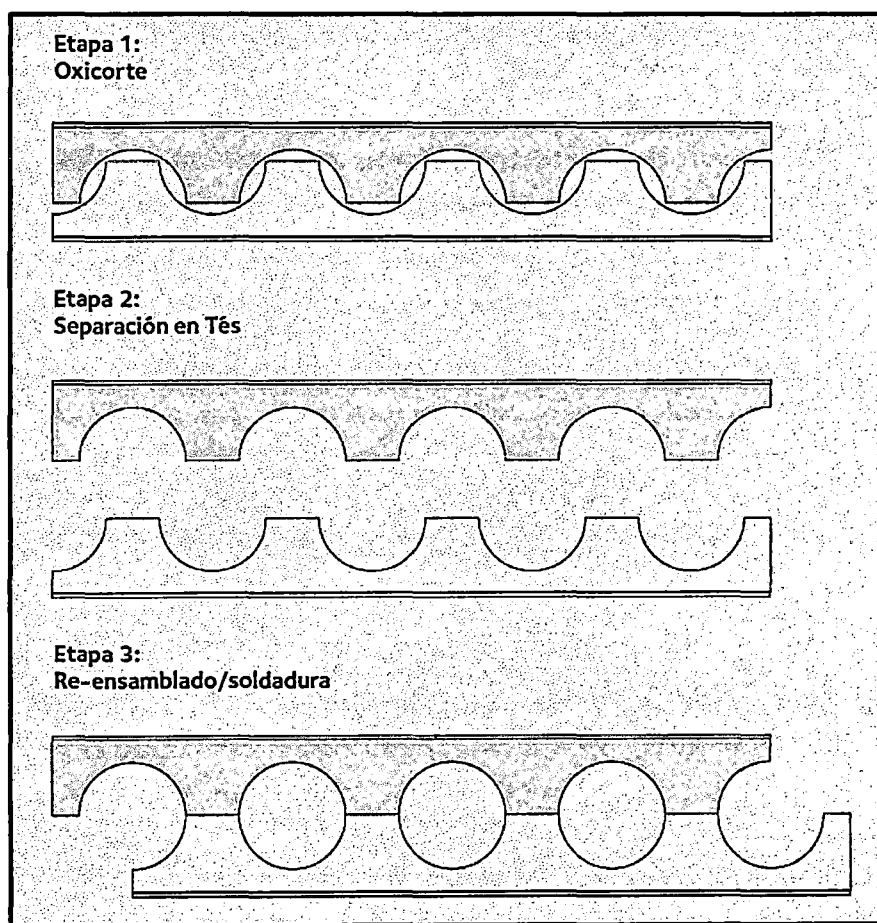
corte en el alma de acero. Las dos T así creadas se sueldan de nuevo tras desplazarlas entre sí una semi-onda, lo que se traduce en un aumento de canto de la viga. El producto estructural así obtenido presenta una relación inercia/peso mejorada.

Los programas de corte se realizan por control numérico con el fin de garantizar el ajuste perfecto de los alveolos, asimismo, la fabricación de las vigas en paralelo permite reducir los costes de producción.

La longitud de las soldaduras resulta ser pequeña. Los cordones de soldadura se controlan visualmente o, bajo pedido previo, siguiendo las especificaciones concretas del diseñador y/o cliente.

FIGURA N° 8.5

Esquema de Fabricación de una Viga Alveolar Tipo



Fuente: ACB® Vigas alveolares, disponible en www.arcelormittal.com

La mayor parte de las fábricas de productos largos utilizan la tecnología de horno eléctrico para fabricar el acero. Esta tecnología utiliza principalmente chatarra reciclada como materia prima y permite lograr reducciones sustanciales en la emisión de elementos contaminantes y en el consumo de energía primaria. Permitiendo reducir la cantidad de materiales de construcción gracias a la favorable relación resistencia/peso, a la posibilidad de utilizar vigas asimétricas y al empleo de aceros de alta resistencia, limitar el transporte y los perjuicios gracias al aligeramiento de las estructuras, acelerar la construcción gracias a la prefabricación, reducir los residuos y daños en obra gracias a la utilización de montajes en seco, diseñar edificios susceptibles de ser desmontados y reutilizados con otros fines, aumentar la superficie utilizable, y satisfacer las exigencias medioambientales a través de productos 100% reciclados y 90% reciclables.

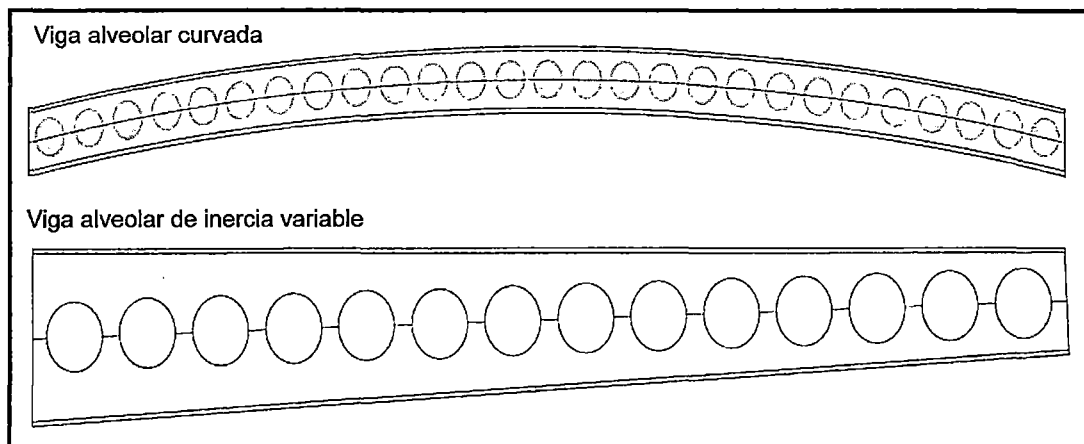
B.2. Perfil longitudinal

Además de las vigas alveolares de perfil recto existen otras soluciones estructurales: Vigas curvadas o contraflechadas y Vigas de Inercia Variable.

Durante la fabricación es fácil curvar las Tés (láminas "T" resultado del proceso de oxicorte) antes de soldarlas de nuevo, para obtener una viga alveolar curvada o con contraflecha. El curvado puede ser necesario por los siguientes motivos: Exigencias arquitectónicas de los elementos de cubrimiento, compensación de la flecha debido al peso propio de los forjados. La contraflecha mínima es de 15 mm.

Las vigas de inercia variable se fabrican inclinando el eje de corte y dando la vuelta a una de las Tés. Las aplicaciones más frecuentes de las vigas con estas formas son las siguientes: Ménsulas alargadas (como por ejemplo una tribuna de estadio), vigas continuas, dinteles de pórticos, entre otros.

FIGURA N° 8.6
Perfiles Longitudinales de Vigas Alveolares



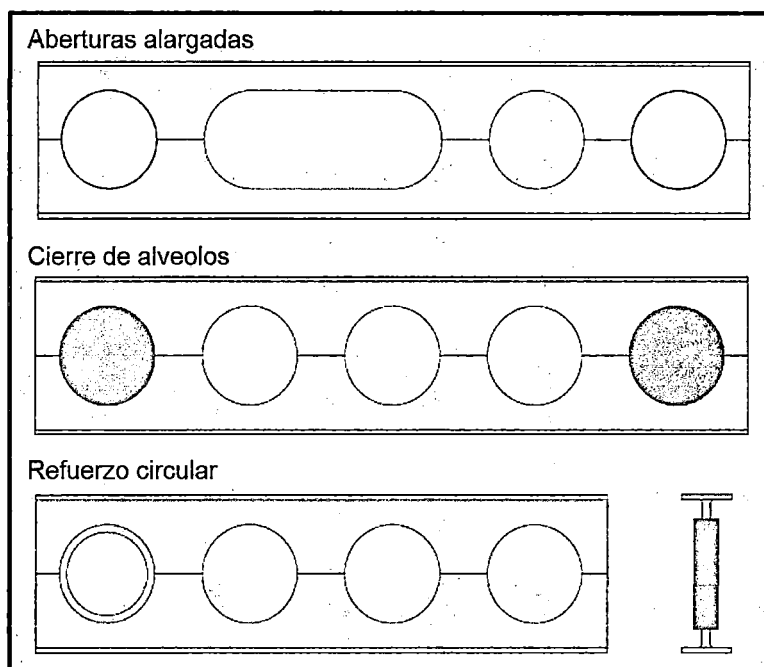
Fuente: ACB® Vigas alveolares, disponible en www.arcelormittal.com

B.3. Modificación de Alveolos

- **Aberturas alargadas:** En ocasiones es necesario recortar el espacio entre dos alveolos. En la medida de lo posible, ese corte debe realizarse hacia la mitad de la viga, en la zona de menor esfuerzo cortante. Cuando dicha abertura alargada deba situarse cerca de los apoyos, con frecuencia es necesario rigidizar el borde.
- **Cierre de alveolos:** Debido a los límites impuestos por los esfuerzos cortantes en la zona de las uniones, o por razones de seguridad (en caso de incendio) en ocasiones se hace necesaria la obturación completa de algunos alveolos. Para ello, se insertan y sueldan discos de chapa a ambos lados. Los espesores de la chapa y del cordón de soldadura se optimizan en función de las tensiones locales.
- **Refuerzo circular:** En caso de que por razones estéticas sea necesario mantener la abertura, un anillo soldado a lo largo del contorno de la abertura permite aumentar su rigidez.

FIGURA N° 8.7

Modificación de Alveolos en Vigas Alveolares



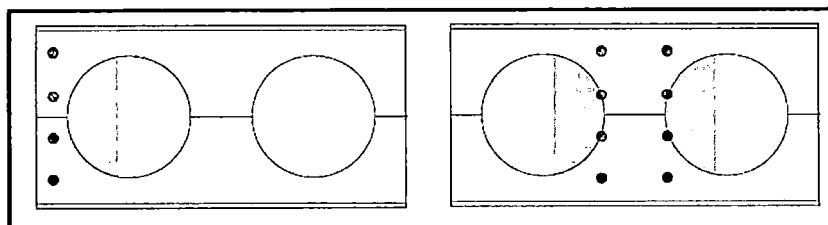
Fuente: ACB® Vigas alveolares, disponible en www.arcelormittal.com

B.4. Realización de las uniones

Desde el diseño inicial es necesario definir adecuadamente la distancia entre alveolos y las zonas de los extremos de la viga con el fin de tener en cuenta la presencia de uniones y de su correcta ejecución. Generalmente la unión de dos tramos de vigas se realiza mediante soldado y empleo de remaches y chapas metálicas.

FIGURA N° 8.8

Realización de uniones de Vigas Alveolares



Fuente: ACB® Vigas alveolares, disponible en www.arcelormittal.com

8.1.1.3. Sistema Armado⁴

Las estructuras armadas son ensambles de tirantes (que trabajan en tensión) y puntales (que trabajan en compresión) configurados en triángulos con juntas articuladas, de manera que todas las fuerzas internas sean axiales (en compresión directa o tensión sin flexión o cortante). Esta categoría general de estructuras triangulares incluye cables, armaduras, marcos tridimensionales y geodésicos.

Esta geometría triangular es fundamental para el comportamiento de la armadura, ya que el triángulo es el único polígono que tiene una geometría inherente estable. La forma de un triángulo sólo se puede cambiar si se varía la longitud de sus lados. Esto significa que, con juntas articuladas, los lados de un triángulo deben resistir sólo tensión o compresión (no flexión) para preservar la forma.

Otros polígonos requieren una o más juntas rígidas (las cuales, a su vez, introducen flexión en los lados) para mantener su forma. En la práctica la flexión secundaria ocurre en los miembros de una armadura cuando las juntas no son conexiones articuladas sin fricción o cuando las cargas se aplican directamente a los miembros en forma perpendicular a sus ejes. Estas fuerzas de flexión por lo común se ignoran en las armaduras porque son menores comparadas con las fuerzas axiales.

A. Armaduras

Una armadura es un ensamble triangular que distribuye cargas a los soportes por medio de una combinación de miembros conectados por juntas articuladas, configurados en triángulos, de manera que idealmente todos se encuentren trabajando en compresión o en tensión pura (sin flexión o cortante) y que todas las fuerzas de empuje se resuelvan internamente. Las armaduras planas tienen todos sus miembros en un solo plano. Las armaduras tridimensionales tienen miembros en una configuración en tres dimensiones. La armadura espacial más común es la de sección transversal triangular.

Las formas perimetrales de la mayoría de las armaduras planas son triangulares, rectangulares, arqueadas (curvadas en la parte superior o inferior), o lenticulares (curvadas arriba

⁴ Moore, Fuller (2000). *Comprensión de las Estructuras en Arquitectura. Parte II*. México: McGraw-Hill Interamericana Editores.

y abajo). Estas formas perimetrales están invariablemente descompuestas en unidades triangulares más pequeñas. Todos los elementos (tirantes y puntales) no tienen continuidad en las juntas y todas las juntas se comportan como si estuvieran articuladas.

B. Sistema armado de Puente - Viga y su aplicación en el desarrollo estructural de un edificio.

Actualmente podemos encontrar ejemplos en los que, una vez definido el proyecto arquitectónico, la estructura se adapta a la forma concebida por el arquitecto. Quizá, el más claro ejemplo sea el Guggenheim de Bilbao, en el que la ingeniería SOM de Chicago jugó un papel esencial en la adaptación de la estructura al proyecto de Gerhy. Por el contrario, la edificación de viviendas urbanas, adapta constantemente el pórtico tridimensional de hormigón a la definición del edificio en el que cambian las distribuciones y los aspectos estéticos externos.

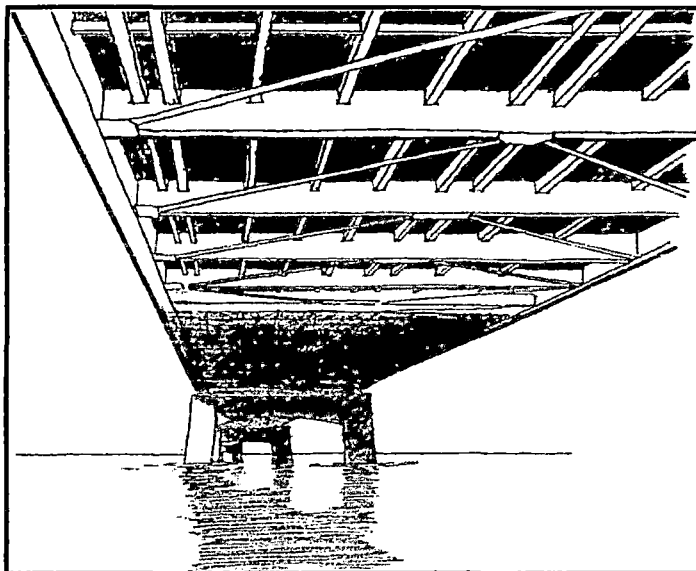
Este caso es un claro ejemplo de estructura típica adaptada a las necesidades del proyecto arquitectónico, en el que se combinan las necesidades de un "espacio" excepcionalmente complejo con unos aspectos formales que se integran perfectamente en el entorno y una estructura (la viga en celosía) que se adapta a todo lo anterior, permitiendo una gran versatilidad y libertad de diseño gracias al cubrimiento de grandes luces sin la necesidad de continuos apoyos intermedios.

Es ya conocido que una mayor inercia en una viga, conlleva a una menor flecha y una menor tensión máxima. La inercia será mayor cuánto más alta sea la viga. Por lo tanto, para cubrir una luz de 60 metros, debemos hacer una viga excepcionalmente alta.

Otro factor a tener en cuenta en el planteamiento de una estructura es la estabilidad. El efecto que provoca inestabilidad en una estructura, sobre todo cuando ésta es de acero, es el pandeo (tanto global como local). El problema que tiene hacer una viga muy alta para aumentar la inercia es que se vuelve extremadamente esbelta y presenta más inestabilidad.

FIGURA N° 8.9

**Armadura como un sistema de refuerzo horizontal
en un puente**



Fuente: Moore, Fuller (2000). *Comprensión de las Estructuras en Arquitectura*. México: McGraw-Hill Interamericana Editores.

Tradicionalmente, la tarea de diseñar y construir puentes es labor de los ingenieros, no obstante, cuando las necesidades urbanas así lo requieren, el arquitecto se ve en la necesidad de realizar edificaciones que cubran grandes luces sin columnas intermedias y contengan distintos usos.

Es conveniente, antes de entrar a estudiar los distintos tipos de morfologías, dejar bien definido el concepto de **celosía**. Una celosía es un enrejado de listoncillos de madera o de hierro, que se coloca en las ventanas de los edificios y otros huecos análogos.

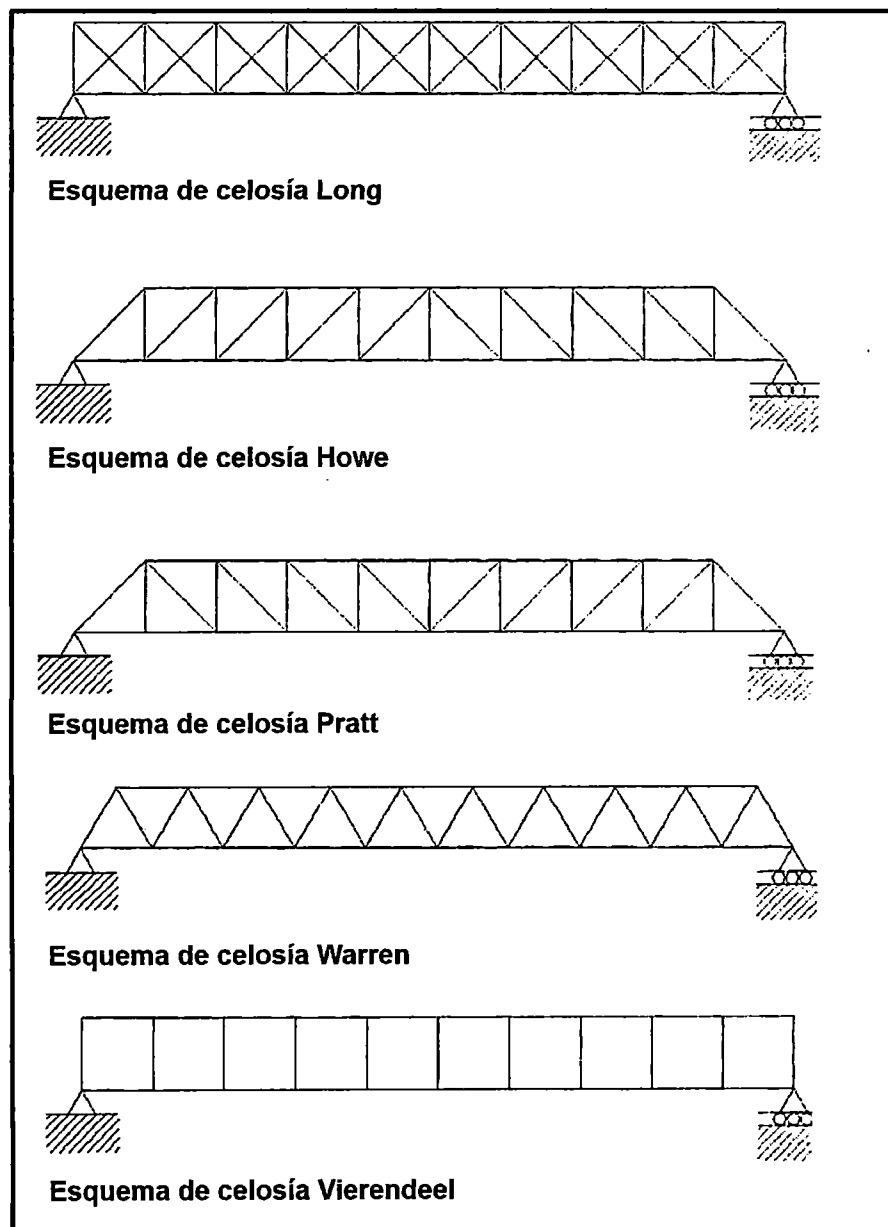
De esta definición se desprende "viga en celosía" que es aquella realizada a modo de enrejado. Por lo tanto, a la hora de realizar una estructura de gran luz, emplearemos este tipo de viga. Por lo general, la viga en celosía es plana y se repite paralelamente en el espacio para dar profundidad a la estructura.

De acuerdo con el uso y disposición de las cargas conviene una u otra tipología o disposición de montantes verticales y diagonales. En las vigas en celosía horizontales con cargas gravitatorias verticales generalmente el cordón superior (conjunto de barras horizontales o inclinadas situadas más arriba) está sometido a tensiones de compresión, mientras

que el cordón inferior está sometido a tensiones de tracción. En cambio, los montantes y las diagonales presentan más variabilidad. Según la inclinación de las diagonales a uno u otro lado pueden estar todas traccionadas, todas comprimidas, con compresiones y tracciones alternas, o con una distribución de tensiones aún más compleja. La tensión de los montantes a su vez suele ser contraria al de las diagonales adyacentes, aunque esto no es una regla general.

FIGURA N° 8.10

Tipos de Armaduras: Celosías



Fuente: Goñi Lasheras, Rufino (2002). Como construir un edificio-puente: Aspectos estructurales.

- **Celosía Long:** Este tipo de celosía debe su nombre a Stephen H. Long (1784-1864), y tiene su origen hacia 1835. Los cordones superior e inferior horizontales se unen mediante montantes verticales todos ellos arriostrados por diagonales dobles.
- **Celosía Howe:** fue patentada en 1840 por William Howe, aunque ya había sido usada con anterioridad. Se usó mucho en el diseño de celosías de madera, está compuesta por montantes verticales entre el cordón superior e inferior. Las diagonales se unen en sus extremos donde coincide un montante con el cordón superior o inferior. Con esa disposición las diagonales están sometidas a compresión, mientras que los montantes trabajan a tracción. Esta tipología no constituye un buen diseño si toda la celosía es del mismo material.
- **Celosía Pratt:** Originalmente fue diseñada por Thomas y Caleb Pratt en 1844, representa la adaptación de las celosías al uso más generalizado de un nuevo material de construcción de la época: el acero. A diferencia de una celosía Howe, aquí las barras están inclinadas en sentido contrario, de manera que las diagonales están sometidas a tracción mientras que las barras verticales están comprimidas. Eso representa ventajas si toda la celosía es de acero, ya que los elementos traccionados no presentan problemas de pandeo aunque sean largos mientras que los sometidos a compresión si pueden presentar pandeo, lo que obliga a hacerlos de mayor espesor. Puesto que el efecto del pandeo es proporcional a la longitud de las barras interesa que los elementos más cortos sean los que sufren la compresión.
- **Celosía Warren:** fue patentada por los ingleses James Warren y Willboughby Monzoni en 1848. El rasgo característico de este tipo de celosías es que forman una serie de triángulos isósceles (o equiláteros), de manera que todas las diagonales tienen la misma longitud.

Típicamente en una celosía de este tipo y con cargas aplicadas verticales en sus nudos superiores, las diagonales presentan alternativamente compresión y tracción. Esto, que es desfavorable desde el punto de vista resistente, presenta en cambio una ventaja

constructiva. Si las cargas son variables sobre la parte superior de la celosía (como por ejemplo en una pasarela) la celosía presenta resistencia similar para diversas configuraciones de carga. Entre las variaciones más comunes está el uso de doble celosía Warren y la inclusión de montantes.

- **Celosía Vierendeel:** en honor al ingeniero belga A. Vierendeel, tiene como características principales las uniones obligatoriamente rígidas y la ausencia de diagonales inclinadas. De esta manera, en una celosía Vierendeel, no aparecen formas triangulares como en la mayoría de celosías, sino una serie de marcos rectangulares. Se trata por tanto de una celosía empleada en edificación por el aprovechamiento de sus aperturas.

8.1.1.4. Sistema de Cascarones⁵

Un cascarón es una estructura de superficie delgada y curva que transfiere las cargas a los apoyos sólo por tensión, compresión y cortante. Los cascarones se distinguen de las bóvedas tradicionales por su capacidad para resistir esfuerzos de tensión. De modo que aunque las formas curvas de los cascarones se puedan parecer a las formas tradicionales de las bóvedas, su comportamiento estructural y las trayectorias de sus cargas con frecuencia son significativamente diferentes debido a esta capacidad para resistir esfuerzos de tensión.

La mayoría de los cascarones arquitectónicos se construyen de concreto reforzado, aunque también se puede usar madera contrachapada, metal y plásticos reforzados con vidrio.

Los cascarones son muy eficientes en las estructuras (como en los techos) donde las cargas se distribuyen de manera uniforme y las formas curvas son adecuadas. Como los cascarones por definición son muy delgados, son incapaces de resistir la flexión local inducida por cargas concentradas significativas.

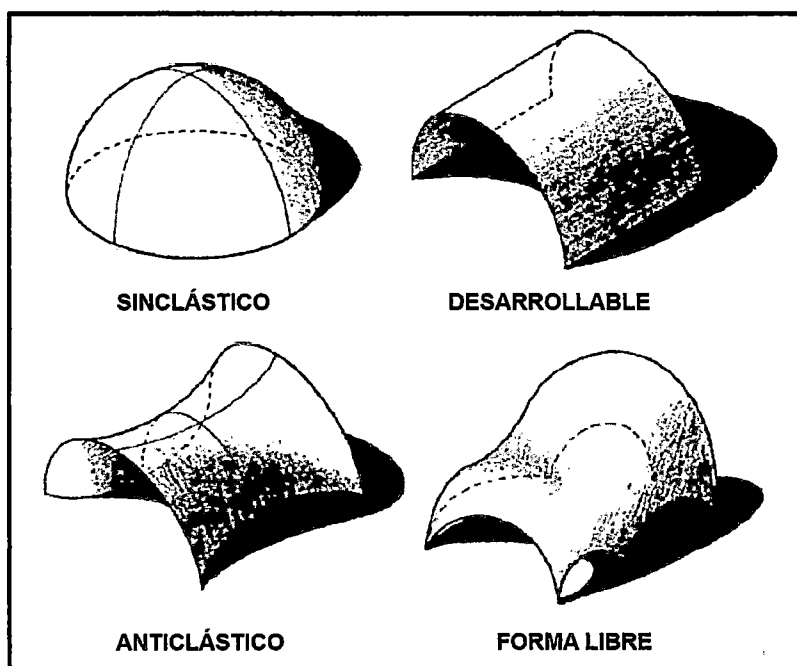
A. Tipos de Cascarones

Los cascarones por lo general se clasifican de acuerdo con su forma. Los de forma *sinclástica* (domos) son doblemente curvados y tienen una curvatura similar en cada dirección. Los de formas *desarrollables* (cono y cilindros o de cañón)

⁵ Moore, Fuller (2000). *Comprensión de las Estructuras en Arquitectura. Parte V*. México: McGraw-Hill Interamericana Editores.

son de una sola curva; son rectos en una dirección y curvados en la otra, y se pueden formar doblando una placa plana. Los de formas *anticlásticas* (con forma de silla de montar que incluyen conoides, paraboloides hiperbólicos e hiperboloides) son doblemente curvados y tienen una curvatura opuesta en cada dirección. Existen también cascarones de *forma libre* que no se derivan matemáticamente.

FIGURA N° 8.11
Formas de Cascarones



Fuente: Moore, Fuller (2000). *Comprensión de las Estructuras en Arquitectura*. México: McGraw-Hill Interamericana Editores.

- **Cascarones sinclásticos:** Los domos son superficies de revolución creadas girando una línea curva respecto a un eje. El domo más común es esférico; su superficie se genera girando un arco de un círculo alrededor de un eje vertical.

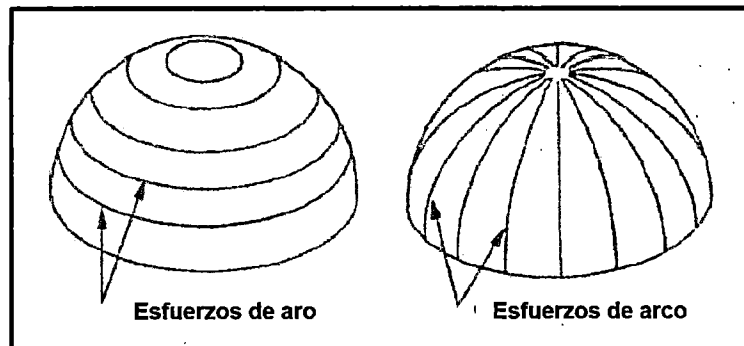
Las secciones verticales respecto de un cascarón rotatorio son líneas de arco longitudinales (también conocidas como meridianos), y sus secciones horizontales (todas circulares) son aros o paralelos; el paralelo más grande es el ecuador.

Los esfuerzos en un cascarón en forma de domo se pueden entender como actuando en dos direcciones: a

lo largo de líneas de *arco* y a lo largo de líneas de *aro*. Bajo carga uniforme un domo se encuentra en compresión a lo largo de las líneas de arco en todas las direcciones. En un domo hemisférico, debido a que estas líneas de arco son semicirculares, hay una tendencia a permanecer estable en la parte superior, pero a pandearse hacia arriba en la parte más baja (igual que los arcos y las bóvedas).

FIGURA N° 8.12

Direcciones de Esfuerzos en un Cascarón Sinclástico



Fuente: Moore, Fuller (2000). *Comprensión de las Estructuras en Arquitectura*. México: McGraw-Hill Interamericana Editores.

Los domos elípticos, los cuales son relativamente más planos en la parte superior que en la inferior, acentúan la tendencia al pandeo hacia arriba en la región más baja y, por consiguiente, dependen aún más de la tensión de los aros para la estabilidad. Por el contrario, los domos parabólicos, los cuales están muy curvados en la parte superior y poco curvados en la inferior, son casi funiculares, tienen menos tendencia al pandeo y producen menos tensión en los aros.

- **Cascarones Desarrollables:** Los cascarones de cañón desarrollables (se pueden formar doblando un plano) son curvos sólo en una dirección y formados por extrusión en una línea curva a lo largo de una trayectoria recta. Las formas más comúnmente usadas son las semicirculares y las parabólicas.

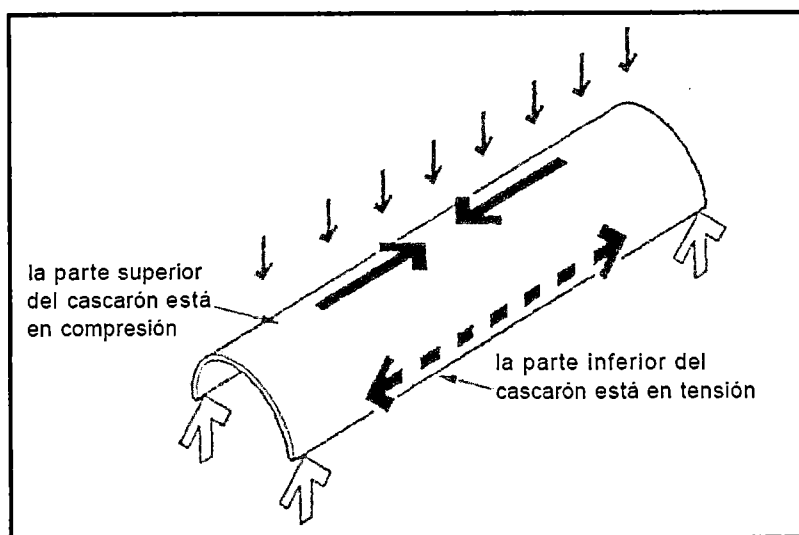
Se distinguen de las bóvedas de cañón de forma similar por su capacidad para resistir esfuerzos de tensión. De modo que sólo se tienen que apoyar en las esquinas (o en los extremos) salvando claros a lo largo

del eje longitudinal, así como en la dirección de la curvatura. El comportamiento estructural de los cascarones de cañón difiere considerablemente dependiendo de su longitud relativa.

Los cascarones de cañón corto tienen la dimensión más corta en planta a lo largo de su eje longitudinal. Estos por lo común están soportados en las esquinas y se comportan en una de dos formas (o en una combinación de ambas). La primera es rigidizando los extremos, con el fin de mantener el arco, con el cascarón actuando como losas que salvan claros entre los arcos de los extremos. La segunda forma es rigidizando cada borde inferior en el sentido longitudinal para proporcionar la forma de una viga, con el cascarón más delgado comportándose como una serie de arcos adyacentes que salvan claros entre las vigas laterales.

Los cascarones de cañón largo tienen las dimensiones más largas en planta en esa dirección. Éstos típicamente están soportados en las esquinas y se comportan como vigas largas en la dirección longitudinal. Como resultado los esfuerzos en el cascarón se parecen a los esfuerzos de flexión en una viga: la parte de arriba está en compresión a lo largo de toda su longitud, mientras que la parte de abajo está en tensión.

FIGURA N° 8.13
Cascarón de Cañón Largo

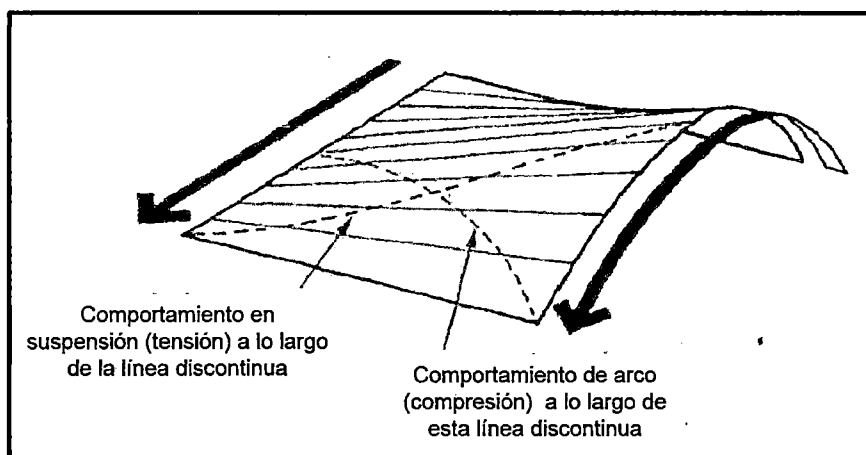


Fuente: Moore, Fuller (2000). Comprensión de las Estructuras en Arquitectura. México: McGraw-Hill Interamericana Editores.

- **Cascarones Anticlásticos:** Los cascarones anticlásticos tienen forma de silla de montar con curvaturas diferentes en cada dirección. También son formas *regladas* porque se pueden dibujar líneas rectas en su superficie; por convención, esta última se puede generar moviendo una línea recta. La aparente contradicción de una superficie doblemente curvada generada por líneas rectas hace que los cascarones anticlásticos sean interesantes a simple vista y fáciles de formar.

Los conoides se generan deslizando el extremo de una línea recta a lo largo de una trayectoria curva (usualmente un arco circular o una parábola) y el otro extremo a lo largo de una línea recta (o una curva más suave).

FIGURA N° 8.14
Generación de un Cascarón Conoide

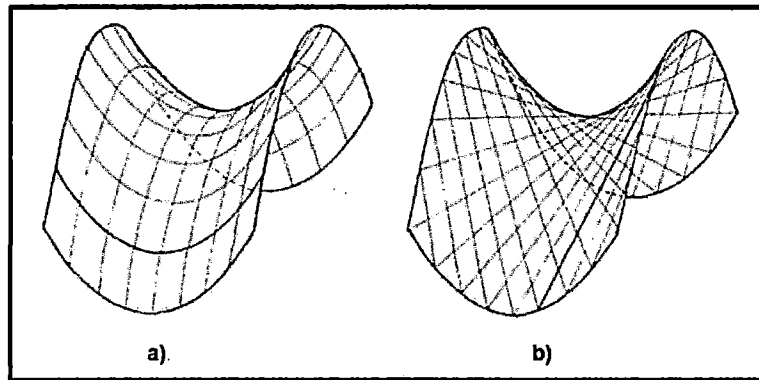


Fuente: Moore, Fuller (2000). *Comprensión de las Estructuras en Arquitectura*. México: McGraw-Hill Interamericana Editores.

Existen dos maneras de generar cascarones paraboloides hiperbólicos: a) moviendo una parábola convexa a lo largo de una parábola cóncava de la misma curvatura, y b) moviendo una línea recta sobre una trayectoria recta en un extremo y otra trayectoria recta (oblicua en relación con la primera). Los hiperboloides se generan rotando una línea recta (oblicua en un ángulo) respecto de un eje vertical.

FIGURA N° 8.15

Generación de un Cascarón Paraboloide Hiperbólico



Fuente: Moore, Fuller (2000). Comprensión de las Estructuras en Arquitectura. México: McGraw-Hill Interamericana Editores.

- **Cascarones Irregulares o de Forma Libre:** Las bóvedas tradicionales que soportan cargas debidas sólo a esfuerzos de compresión están restringidas a las formas funiculares, las cuales responden directamente a las condiciones de carga. La habilidad de los cascarones para resistir esfuerzos de tensión permite mucha mayor libertad de la forma. Mientras que la mayoría de los cascarones son variaciones de las superficies generadas en forma matemática antes descritas, los cascarones irregulares se pueden diseñar para responder a consideraciones estéticas y funcionales y aún ser estructuralmente satisfactorios. En general, estas formas se construyen, se entienden y se analizan en términos de formas de cascarones similares regulares.

8.1.2. Materiales constructivos

Los materiales de construcción básicos que se requieren para obras cercanas al mar consisten en cemento, áridos, acero para armaduras, viguetas y otros elementos menores.

El cemento es un polvo gris verdoso que se endurece a las pocas horas de ponerse en contacto con agua y que por lo tanto adquiere una mayor resistencia con el tiempo. Hay muchos tipos de cementos disponibles en el mercado y el tipo más común se conoce como cemento de Portland. Sin embargo, el tipo más

adecuado de cemento para trabajo en ambiente marítimo, o cercanos a este, es el cemento resistente al sulfato.

Para fabricar un buen hormigón se deben aglomerar las piezas individuales de piedra con una pasta de cemento, a fin de producir una mezcla tan densa y poco porosa como sea posible. Por esta razón, el árido (tanto la arena como la piedra) deberá tener la resistencia requerida para que el hormigón pueda ser duradero.

En zonas de atmósfera marina, el hormigón nunca está en contacto con el mar, sin embargo, recibe sal procedente de la brisa marina y niebla salina. El nivel de cloruros decrecerá al aumentar la distancia al mar si bien, dependiendo de la naturaleza de la costa y de los vientos dominantes, la sal puede ser transportada muchos kilómetros hacia el interior.

La armadura se utiliza dentro de una sección de hormigón para optimizar la resistencia del hormigón. En el trabajo marítimo o en terrenos cercanos a la línea de playa, el acero deberá tener una cubierta mínima de 50 mm de hormigón, a fin de impedir su corrosión por el agua del mar y los factores climáticos típicos de este medio.

En un hormigón de razonable calidad, habitualmente no es un serio problema el ataque químico del entorno marino. Una razón de esto es que el comportamiento expansivo asociado con la formación de estringita (Sulfoaluminato de calcio hidratado) está inhibido por la presencia de cloruros. Con el fin de reducir el ataque por sulfatos, algunas normativas han especificado límites superiores para el contenido de C_3A (aluminato tricálcico) de los cementos empleados para trabajos marinos, y así aumentar la capacidad para proteger a las armaduras frente a la penetración de cloruros.

8.1.2.1. Impermeabilización de materiales

La impermeabilización es un proceso de la construcción que es inevitable, sobre todo cuando las construcciones están expuestas a ambientes de humedad excesiva como en las zonas de playa. La impermeabilización consiste en la colocación de materiales que impidan el paso de la humedad a las diferentes partes de una construcción. Principalmente se deben impermeabilizar la albañilería no pintada, las plataformas o techos, las fuentes, parapetos, desagüaderos del techo, entre otros.

Existen en el mercado una amplia gama de productos para este fin, los cuales se pueden agrupar en:

- **Impermeabilizadores integrales:** Es muy empleado de manera única o en combinación con otros aditivos para aumentar la impermeabilidad de elementos constructivos de concreto como cimentaciones, jardineras, cisternas, albercas y en general todos aquellos elementos sujetos a humedad o contacto permanente con agua. Se emplea también en la fabricación de lechadas, pastas y morteros de recubrimiento como protección de superficies expuestas a la humedad.

Los impermeabilizadores integrales mejoran la trabajabilidad de la mezcla de concreto, pueden reducir de 4 a 6% el consumo de agua en la mezcla, reducen los agrietamientos y evitan la aparición del salitre.

- **Impermeabilizantes asfálticos:** Son los más tradicionales y con mayor uso, además ofrecen una amplia gama de opciones para integrar sistemas de impermeabilización asfálticos acordes a las más diversas necesidades ya sean climáticas, de estructura, de resistencia, decorativas o incluso de condiciones de aplicación.

Algunos de sus usos son los siguientes: Son 100% impermeables, además de que cuentan con una excelente adherencia que los hacen aptos para cualquier superficie expuesta a la intemperie; ofrecen una elevada durabilidad además de ser muy fáciles de aplicar y prácticamente no requieren de mantenimiento; por los materiales y métodos utilizados en su elaboración, son 100% ecológicos, no tóxicos; son resistentes a los rayos UV y a los humos industriales; pueden ser aplicados como sistema (utilizando membranas de refuerzo de poliéster.

- **Impermeabilizares prefabricados:** Este tipo de impermeabilizantes son producidos con asfaltos modificados y ofrecen una solución única en su aplicación, resistencia y durabilidad que se traduce en la reducción de tiempos en el avance de obra con la consecuente mejora en el aprovechamiento de recursos.

Asimismo, son prácticamente aplicables a todos los casos de impermeabilización de todo tipo de techumbres y cubierta expuestas a la intemperie, así como tratamiento de cimentaciones, jardines, albercas, obras civiles, etc.

- **Bases primarias para estructuras metálicas:** Son compuestos asfálticos emulsionados, y son usados como revestimientos impermeables en sistemas de aplicación en frío. También son ideales para impermeabilización de muros y recomendable para climas fríos y templados. Este tipo de impermeabilizantes proporciona una gran adherencia a cualquier tipo de sustrato. Presentan gran elasticidad y resistencia al intemperismo, haciéndolo ideal en sistemas reforzados, pudiendo emplearse también como revestimiento sin membrana de refuerzo.

8.1.3. Elementos constructivos

8.1.3.1. Cerramientos: Vidrios

El vidrio o cristal ha sido el principal material utilizado como cerramiento de vanos en edificios de muy diversa índole, facilitado por una serie de características inherentes a este material. Los avances técnicos en la industria del vidrio a partir del siglo XIX posibilitaron la fabricación de láminas de mayor tamaño, con mejores propiedades y a precios mucho más competitivos, permitiendo el desarrollo de una auténtica arquitectura en vidrio.

Hoy en día, el vidrio, en sus múltiples variantes, si bien tiene que competir y convivir con otros productos, sigue siendo uno de los materiales más versátiles utilizados en la construcción.

Los vidrios y acristalamientos para usos específicos a nivel internacional, se pueden clasificar de la siguiente manera:

- **Vidrios de Seguridad:** El uso más frecuente de los vidrios laminados se encuentra en las lunas de seguridad. Se aplica en protecciones antirrobo de bancos, lucernarios o grandes acristalamientos.
- **Vidrios de Control Solar:** Existen actualmente en el mercado vidrios de distinto factor solar obtenidos mediante tratamiento selectivo angular o depósitos metálicos. La deposición de óxidos metálicos permite obtener acristalamientos de baja emisividad que transmiten la luz visible y en cambio tienen un elevado índice de reflexión de la gama de infrarrojos de onda larga. El desarrollo de las capas funcionales ha permitido respuestas flexibles de los vidrios frente a la luz y la energía solar aunque su uso no se ha generalizado.

- **Vidrios de Comportamiento Óptico Modificado:** En este grupo se incluyen las soluciones de tratamientos decorativos.
- **Vidrios Resistentes al Fuego:** Las fuertes dilataciones térmicas del vidrio y su fragilidad, combinadas, provocan un mal comportamiento ante el fuego. Algunos introducen una armadura en el interior (vidrio armado) para evitar su caída, pero no la rotura del mismo ni su fuerte transmisión térmica, con una respuesta final deficiente. Otros modifican la composición química del vidrio, evitando las fuertes dilataciones térmicas; son los vidrios de borosilicato (Pyrex), éstos mezclan a veces paneles de borosilicato o armados, con geles transparentes en acristalamientos dobles. El gel, al contacto con el fuego, se expande y funciona como aislante.

A. Cristal Flotado

El cristal flotado se produce bajo el proceso Float que consiste en una lámina de vidrio en estado de fusión que flota a lo largo de una superficie de estaño líquido en atmósfera controlada, lo que permite eliminar irregularidades y nivelar las superficies hasta tornarlas planas, paralelas y brillantes.

El cristal flotado se comercializa principalmente incoloro, pero para reducir el ingreso de calor y las molestias causadas por una excesiva luminosidad, se produce también coloreado en su masa y/o con un revestimiento reflectivo aplicado sobre una de sus caras.

El espesor nominal de este tipo de cristales varía entre 2 y 19 mm, y la medida estándar de los paneles oscila entre 1600 x 2200 mm y 2134 x 3300 mm.

La ausencia de distorsión, su resistencia y su composición, que permite perforaciones, colores, tallados y cortes de diferentes formas, han hecho que estos cristales sean muy empleados en la construcción y el diseño de interiores.

B. Cristal Laminado

Los Cristales Laminados son cristales de seguridad que se producen al unir dos o más láminas de cristal flotado con una o más interláminas plásticas de polivinil butiral (PVB), bajo calor y presión.

El polivinil butiral (PVB) es un polímero de alta resistencia elástica. En caso de rotura los trozos de vidrio quebrado quedan adheridos a la lámina de PVB impidiendo su desprendimiento y caída, manteniendo el conjunto dentro del marco y sin interrumpir la iluminación. También en caso de impacto de personas u objetos, actúa como barrera de protección y retención, evitando su traspaso y caída al vacío.

Los Cristales Laminados están disponibles en 6.4, 8.4 y 10.4 mm de espesor, en base a cristales incoloros, bronce, grises y para combinaciones de colores y espesores especiales como azules, verdes, grises, reflejantes, arenados, etc.

C. Cristal Templado

Los cristales templados son cristales sometidos a un proceso térmico que le otorga mayor resistencia (cuatro veces más resistentes que un vidrio primario o "vidrio que no ha sufrido proceso alguno"), obteniendo un cristal diseñado para brindar alta resistencia y seguridad, además de transparencia y luminosidad, sin descuidar aspectos importantes como la calidad y estética.

Asimismo, los cristales templados curvos son cristales de excelente cualidad óptica, especialmente fabricados para obras arquitectónicas y decoración de interiores, brindan versatilidad en sus aplicaciones, otorgando un estilo moderno a las edificaciones. El radio mínimo de curvatura de estos cristales oscila entre 50 y 570 mm.

Propiedades de los vidrios o cristales templados:

- **Resistencia al choque mecánico:** Un cristal templado de 6 mm de espesor resiste el impacto de una bola de acero de 225 gr. en caída libre a una altura de 3 m sin sufrir daño alguno, mientras que un cristal común primario resiste una distancia de 60 cm.
- **Resistencia a la flexión:** Un Cristal Templado de 6 mm de espesor resiste una carga de 170 kg. sobre una superficie de 100 x 35 cm, produciendo una flecha de 69 mm, regresando a su estado original al cesar la carga, sin romperse, mientras que un cristal común o primario resiste sólo 37 Kg.

- **Resistencia a la torsión:** Un Cristal Templado de 6 mm de espesor, resiste hasta un ángulo de 27° , lo que permite aplicarlo en puertas y ventanas que están sometidas a movimientos de traslación, mientras un cristal común o primario resiste 6° .
- **Resistencia al choque térmico:** Es una característica adquirida al momento del procesamiento del cristal, el cristal templado resiste una diferencia de temperatura de hasta 220°C , mientras que un cristal común resiste tan sólo 60°C .
- **Seguridad:** La fragmentación del cristal templado en pequeños trozos sin aristas cortantes no causan daño al llegar a su punto de ruptura. Esta es una de sus más importantes propiedades. Esta característica lo ha hecho formar parte de las normas internacionales de seguridad.

D. Cristal Insulado

Los cristales insulados son paneles compuestos por dos hojas de cristal selladas herméticamente por una cinta termoplástica, existiendo entre ambas capas una cámara de aire deshidratado que brinda mayor aislamiento acústico y térmico en comparación a un cristal simple.

Características técnicas:

- **Aislamiento térmico:** Disminuyen los intercambios térmicos entre los dos ambientes que delimita, aislando del frío y del calor. Esta reducción de flujos de calor que proporciona un cristal insulado, respecto a un cristal simple, se debe a la cámara de aire deshidratado contenida entre los dos cristales, la cual proporciona también un confort térmico tanto en invierno como en verano.

En invierno la temperatura del exterior no enfría el cristal interno del panel templado como cristal simple. Esto permite utilizar los espacios cercanos a las ventanas con mayor comodidad sin sentir cambios de temperatura interna, brindando mayor confort.

El aislamiento térmico de este cristal evita que el vidrio se empañe por la condensación de humedad provocada por

la temperatura más elevada del cristal interior, permitiendo así una visión más clara.

Al eliminarse los problemas de condensación que producen la formación de agua se minimizan el deterioro y la corrosión de los marcos.

En verano el calor siempre tiende a pasar por conducción a través del cristal; con los cristales insulados se reduce el flujo de transmisión térmica debido a la cámara de aire deshidratada existente entre los dos cristales. Además, se puede llegar a eliminar, según el clima de la región, la necesidad de instalaciones de aire acondicionado, dependiendo del cristal empleado, más una adecuada administración de otros elementos de sombreado tales como: cortinas, parasoles o una apropiada ventilación natural.

- **Aislamiento acústico:** Disminuyen los ruidos molestos que llegan desde el exterior. Las propiedades de aislamiento acústico dependen esencialmente del espesor y las características de los cristales empleados en su fabricación. La combinación del doble cristal más la cinta termo plástica actúa como barrera frente a ruidos de diferente naturaleza.

E. Muro Cortina

El Muro Cortina, conocido como Fachada Ligera, está conformado por una estructura auxiliar que se ubica delante de la estructura del edificio sobre la que se disponen elementos de bajo peso y espesor, fijada a la estructura existente sin formar parte de esta.

Esta fachada es una estructura que trasmite los esfuerzos estáticos y dinámicos que actúan sobre ella a la estructura principal. El peso aproximado del Muro Cortina está entre 50 y 75 kg/m², y su espesor es de aproximadamente 10 cm, lo que le da un aspecto ligero y fino.

Su ejecución es rápida, a través de módulos fabricados de acuerdo al diseño arquitectónico de cada proyecto, generando una envolvente al edificio. Sus componentes son:

- Elementos Resistentes: Columnas y Travesaños
- Elementos de Cerramiento: Paños vidriados u opacos.

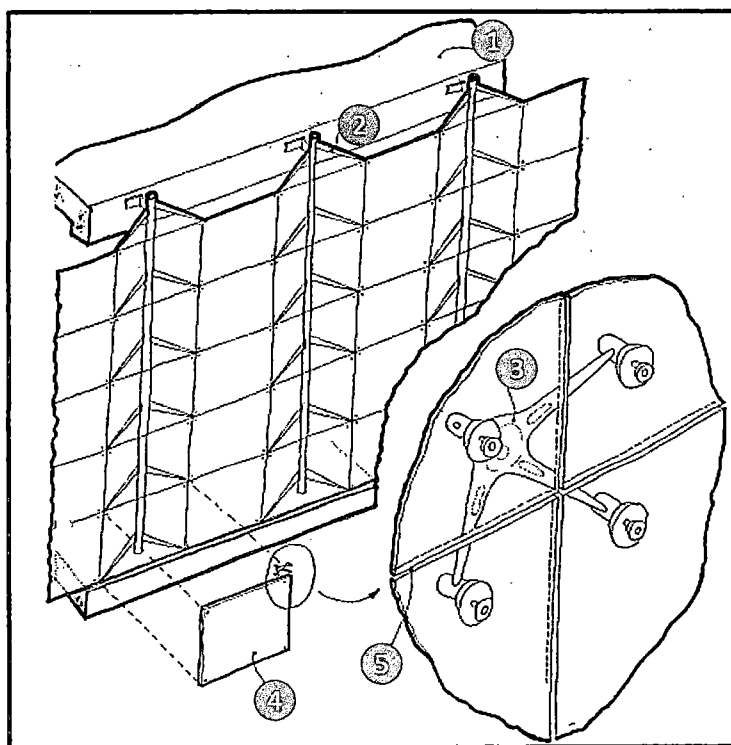
- Elementos de Fijación: Anclajes, sello estructural, presillas.
- Elementos de Estanqueidad: sello, goma hermética.
- Elementos Móviles: Para permitir la ventilación del interior.

Su instalación se puede hacer en obra a través del **sistema Stick**, con elaboración de módulos en obra y con un sistema de retícula autoportante donde posteriormente se fijarán los elementos ligeros del cerramiento, o el **sistema Frame**, con elementos prefabricados y autoportantes que salen de fábrica y que son instalados ya listos en la fachada.

También existe el **sistema Spider**, que permite el ajuste de cristales a la estructura por intermedio de elementos especiales articulados; los paneles acristalados son apoyados en una especie de “arañas” y sus rótulas, unidos a una estructura autoportante separada del plano de cristales.

FIGURA N° 8.16

Muro Cortina: Sistema Spider



Fuente: Grupo Strugal. Muros Cortina - Terminología, definiciones y tipología.

Componentes: Estructura principal (1), estructura soporte del cerramiento (2), nudos de fijación del vidrio: arañas – rótulas (3), vidrio templado (4), y sellado con silicona neutra (5)

Con un óptimo diseño, este tipo de fachadas puede generar grandes ventajas, como el mejor control del aislamiento térmico, mayores ganancias de energía solar en verano y un importante ahorro energético por climatización.

También podría permitir la ventilación natural en altura y el control del aislamiento acústico y visual. Pero muchas veces genera desventajas como el riesgo de recalentamiento interior, la necesidad de medidas adicionales de protección frente a incendios o en muchos casos, el fuerte reflejo de la luz solar hacia los edificios vecinos.

8.1.3.2. Coberturas

Para coberturas ligeras, se recomienda utilizar materiales galvanizados en aluminio y zinc, o galvanizados con zinc y pintados al horno. El acero de cobertura queda así protegido frente a la agresividad del ambiente salino marino. Se debe tener especial cuidado en las fijaciones de apoyos. La fijación por pernos puede destruir localmente la protección del galvanizado y puede ser el inicio de la corrosión al interior del alma de acero de la cobertura.

Uno de los materiales más versátiles para la construcción de coberturas ligeras es el policarbonato. El policarbonato es un grupo de termoplásticos fácil de trabajar, moldear y termoformar, y son utilizados ampliamente en la manufactura moderna. El nombre "policarbonato" se basa en que se trata de polímeros que presentan grupos funcionales unidos por grupos carbonato en una larga cadena molecular. Las planchas de policarbonato presentan las siguientes características:

- Son ideales para tragaluces planos y curvos, cobertizos, techados de todo tipo, mamparas y puertas, etc.
- Transparencia y alta transmisión de luz.
- Alta rigidez y alta resistencia al impacto, virtualmente irrompibles, su resistencia al impacto es 200 veces mayor que el vidrio y 8 veces mayor que el acrílico.
- Alto aislamiento térmico, resistencia a la radiación ultravioleta y a la intemperie (de -40 °C a +120 °C).
- Retardante del fuego: El material de las placas se licua sin encenderse y evita la propagación del fuego.

- Son muy livianas: El peso de las placas es de 1/16 del peso del vidrio común del mismo espesor, requiere estructuras más livianas y menos costosas.
- Amplia libertad en diseño: Se puede utilizar en cubiertas verticales, horizontales, inclinadas o arqueadas.
- Flexibles: se curvan en frío, no requieren termoformado.
- Fácil instalación y mantenimiento.

8.2. Acondicionamiento Ambiental

La adecuación de los criterios de la edificación a las especialidades climáticas de una zona específica, ha de entenderse como la idónea relación entre el hombre, el hábitat y el medio natural. La edificación se debe concebir como un organismo vivo desde una perspectiva integral, lo cual implica que este tendrá capacidad de interacción con el entorno por medio de un sistema implícito de acción-reacción ante los efectos externos propios de la naturaleza; con el fin de brindar los mejores niveles de confort para el ser humano.⁶

Para efectos de la presente investigación se tendrán en cuenta los sistemas pasivos de captación solar, como uno de los componentes fundamentales del diseño arquitectónico del Centro Cultural Internacional, con utilización a nivel complementario de sistemas activos de climatización necesarios a causa de la ubicación geográfica y la tipología de la edificación tales como los sistemas fotovoltaicos para generación de electricidad, sistemas de deshumidificación ambiental por encontrarse ubicado en zona de playa, sistemas de aislamiento acústico y tratamiento de residuos sólidos.

11.2.1. Sistemas pasivos de Captación Solar.

Comprendidos entre aquellos sistemas de climatización ambiental que, en contraste con los complejos y sofisticados dispositivos electro-mecánicos de captación solar, resultan muy simples tanto en concepto como en funcionamiento y mantenimiento; de hecho con este tipo de sistemas se trata de lograr el mínimo o nulo uso de equipos auxiliares convencionales de apoyo, siendo en la mayoría de los casos totalmente independientes de estos, en consecuencia los sistemas pasivos

⁶ Ente Vasco de la Energía. La Energía Solar. El Aprovechamiento energético del sol en la edificación [acceso 19 de noviembre de 2012]; disponible en <http://www.eve.es/Aula-didactica/Publicaciones/Energias-Renovables/Energia-Solar.aspx>

de climatización contribuyen de manera contundente al ahorro y uso eficiente de los recursos no renovables.⁷

El diseño solar pasivo representa una de las estrategias más importantes para remplazar los combustibles fósiles convencionales y reducir la contaminación ambiental en el sector de la construcción. La energía solar puede ser una gran contribución a los requerimientos de calefacción de un edificio dependiendo del clima local y la necesidad predominante de calefactar o enfriar. Existe un amplio rango de técnicas pasivas.

El objetivo es habilitar los edificios para que sean energéticamente más eficientes y que ofrezcan estándares más altos de confort para los ocupantes, así los edificios que intentan cubrir sus necesidades energéticas con ayuda de disposiciones constructivas adecuadas y por medio de la insolación se denominan “edificios solares pasivos”. Los sistemas pasivos de captación solar en la arquitectura bioclimática implican consideraciones de diseño, cuidado del espacio, orientación, selección del emplazamiento del edificio, dimensionado de vanos y selección de materiales, de acuerdo con los siguientes principios de aprovechamiento⁸:

- Captación solar diurna; en el que la energía solar es recolectada y convertida en calor.
- Almacenamiento de calor; en el que el calor recolectado durante el día es almacenado dentro del edificio para ser usado en el futuro.
- Distribución del calor; en el que el calor recolectado y almacenado es distribuido hacia habitaciones o zonas que requieran de acondicionamiento térmico.
- Conservación de calor; en el que el calor es retenido en el edificio por el mayor tiempo posible.

⁷ Morrillón, D. (2002). Introducción a los Sistemas Pasivos de Enfriamiento [versión electrónica]. Universidad Autónoma de México.

⁸ Ávila, M., Álvarez, S. (2008). Proyecto RECONSOST. Introducción al Diseño Solar Pasivo; Investigación sobre el Comportamiento Térmico de Soluciones Constructivas Bioclimáticas [versión electrónica]; Instituto Eduardo Torroja de Ciencias de la Construcción y Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de Sevilla. Universidad de Sevilla. España.

8.2.1.1. Estrategias de diseño energéticamente eficiente⁹

La edificación debe entenderse como una barrera selectiva entre las condiciones climáticas exteriores y las condiciones ambientales interiores deseadas. La envolvente de la edificación es por lo tanto un filtro que debe excluir las influencias indeseadas mientras admite aquellas que son beneficiosas. Las soluciones adecuadas deben por tanto considerar las condiciones climáticas, geofísicas y urbanas, las cuales se pueden agrupar en tres grandes estrategias: Mitigación de las cargas de calor solar, aprovechamiento de la ventilación natural, control de la iluminación natural; dichas estrategias servirán de guía para ser aplicadas a cada uno de los diferentes componentes arquitectónicos y de las instalaciones, equipos y mobiliario en el diseño del Centro Cultural Internacional.

A. Mitigación de las cargas de calor solar.

La envolvente de una edificación, al actuar como un filtro al paso de la radiación solar, el viento, la humedad y la lluvia, modula el intercambio de calor entre el exterior y el interior. El calor que penetra en las edificaciones proviene de diversas fuentes:

- El sol: La radiación solar directa y la difusa llega a la edificación desde el sol y del cielo así como por reflexión de las superficies cercanas (albedo). El cual actúa esencialmente de dos maneras: Penetración directa por las aberturas y las superficies vidriadas; Calentamiento de los cerramientos exteriores opacos, y transmisión posterior al interior.
- El aire: en el día el sol aumenta la temperatura del aire exterior por intermedio del suelo y las partículas contenidas en él. En las noches en ausencia del sol, el aire, por acumulación de calor, mantiene un nivel de temperatura exterior que en el trópico no presenta un gran salto térmico entre el día y la noche.
- Otras fuentes de calor: los usuarios de acuerdo con su metabolismo y actividad, emiten calor al ambiente. Igualmente, las instalaciones, equipos y electrodomésticos generan calor en mayor o menor medida de acuerdo con su finalidad y eficiencia.

⁹ Sosa, M., Siem, G. (2004). *Manual de Diseño para Edificaciones Energéticamente eficientes en el Trópico: Estrategias de Diseño*. Caracas: C.A. La Electricidad de Caracas.

En el ambiente exterior tanto la radiación solar como la temperatura del aire obedecen a ciclos de 24 horas que se repiten constantemente. En el exterior, la temperatura del aire y de las superficies externas de la envolvente de la edificación se encuentra a su nivel mínimo antes del amanecer. A medida que el sol se eleva en el cielo la temperatura del aire exterior aumenta hasta que alcanza su valor máximo, y al mismo tiempo se almacena en la envolvente un flujo de calor originado por la radiación solar recibida en forma directa, difusa o reflejada. La envolvente almacena calor en mayor o menor medida y luego este es transmitido al interior; este proceso depende de las propiedades termofísicas y características superficiales de los componentes constructivos. El mecanismo de transmisión de calor está asociado a dos conceptos muy importantes:

- Amortiguamiento: representado por la diferencia entre la temperatura máxima interior y la máxima exterior.
- Desfase o retardo: representado por la diferencia en unidades de tiempo, entre la máxima temperatura exterior e interior.

El concepto de masa térmica o inercia térmica de una edificación se refiere a la característica que tiene la edificación en su conjunto de amortiguar el calor que incide sobre ella y transmitirlo al interior con retardo. Si la inercia térmica es fuerte, el tiempo de retardo y el amortiguamiento son grandes y se dice que la edificación es pesada; si la inercia térmica es débil, el tiempo de retardo y el amortiguamiento son pequeños y se dice que la edificación es liviana.

La inercia térmica fuerte es adecuada para edificaciones diseñadas para funcionar en horas diurnas con sistemas de aire acondicionado, por ejemplo para edificios gubernamentales y de oficinas. La inercia débil y la media son más adecuadas para edificaciones de uso diurno y nocturno acondicionadas con ventilación natural. Las edificaciones de acuerdo con las necesidades de uso y de las características climáticas, pueden acondicionarse ambientalmente de manera activa o pasiva. En cualquier caso una adecuada estrategia de diseño debe seguir los siguientes lineamientos:

- Adecuada implantación forma y orientación de la edificación.

- Aprovechamiento del contexto urbano y del paisajismo para el sombreado.
- Utilización de protecciones solares y otras técnicas de bloqueo solar.
- Selección de los componentes constructivos opacos en función de su inercia térmica y características superficiales.
- Adecuada selección de tecnologías de ventanas y de fachadas de vidrios.

B. Aprovechamiento de la Ventilación Natural.

Se denomina ventilación natural al proceso de intercambio de aire del interior de una edificación por aire fresco del exterior, sin el uso de equipos mecánicos que consuman energía tales como acondicionadores de aire o ventiladores. El movimiento del aire se origina por la diferencia de presiones, la cual tiene dos fuentes: gradiente de temperaturas o efecto dinámico del viento al chocar contra la edificación. En las regiones tropicales, el movimiento del aire de origen térmico puede ser despreciable, dada la poca diferencia de temperatura entre el aire interior y exterior. Por el contrario la fuerza dinámica, provee mayor velocidad y remoción del aire a los ambientes interiores, factor de suma importancia para el confort térmico en climas cálidos.

La ventilación natural, utilizada en combinación con el aislamiento, la masa térmica y las protecciones solares, puede reducir o eliminar la necesidad del aire acondicionado en los espacios interiores. Para maximizar las oportunidades de ventilar naturalmente una edificación debe asegurarse un irrestricto acceso a los vientos exteriores. La velocidad del aire en un ambiente está condicionada por la velocidad del viento incidente y de los campos de presión que se generan alrededor de la edificación, los cuales están determinados por la implantación y forma de la edificación, la permeabilidad de las fachadas y la distribución interior de los ambientes. El comportamiento del aire alrededor y dentro de la edificación está regido por los siguientes principios:

- El movimiento del aire dentro de las edificaciones se basa en el principio del “equilibrio de presiones” entre los ambientes en la medida en que se mantenga una diferencia de presiones, se produce un proceso continuo de circulación de aire.

- Al chocar con la edificación el viento provoca diferencias de presión entre los lados. De esta manera, el aire se desplaza desde la zona de barlovento (presión positiva) a la zona de sotavento (presión negativa), a través de las aberturas.
- Una forma de la edificación que produzca mayores perturbaciones en el movimiento del viento creará mayores diferencias de presión.
- El aire tiende a entrar por las aberturas de cara a la incidencia del viento y salir por las aberturas restantes, en función de las dimensiones, de la ubicación y del tipo de ventana.
- Si un ambiente tiene solo un orificio hacia el exterior, allí se crea una zona neutral donde el aire entra por arriba y sale por debajo, con escasa renovación del mismo.

Para aprovechar eficientemente la ventilación natural, la edificación y los componentes constructivos deben orientarse convenientemente; también deben disponerse aberturas y ventanas que promuevan la ventilación cruzada en el interior de los ambientes. Las estrategias de diseño pueden resumirse en las siguientes recomendaciones:

- Adecuada implantación y forma de la edificación para producir mayor movimiento del aire alrededor y dentro de las edificaciones.
- Utilización del paisajismo para canalizar el movimiento del aire dentro del terreno.
- Ubicación y tamaños de ventanas y/o aberturas que estimulen la circulación y renovación de aire.
- Alta permeabilidad en las fachadas y en los cerramientos interiores.

C. Control de la Iluminación Natural.

El sol es la fuente natural de la iluminación diurna, y su efecto depende de la localidad geográfica, por lo cual las características lumínicas del cielo están determinadas por la latitud, la altitud y las condiciones climáticas de cada región. Un adecuado uso de la luz natural requiere un conocimiento de sus propiedades fundamentales, de transmisión y reflexión.

- **Transmisión:** los cuerpos denominados opacos, al ser expuestos a la radiación solar, bloquean el paso de la luz, por lo que producen sombras detrás de ellos. Otros cuerpos transmiten gran parte de la luz incidente, por lo que se denominan transparentes o translúcidos. La luz incidente se distribuye de tres formas; reflectancia (r), absorbancia (a) y transmitancia (t), las cuales definen las propiedades de los cuerpos, mediante la relación $[r + a + t = 1]$. En el caso de los cuerpos opacos $[t = 0]$ y así $r + a = 1$.

Los materiales translúcidos transmiten gran parte de la luz incidente, pero al interrumpir su trayectoria recta, ésta se dispersa en todas las direcciones y da lugar a la luz difusa.

- **Reflexión:** es una propiedad asociada al comportamiento de la luz al ser reflejada por una superficie. Si los rayos paralelos de la luz incidente al ser reflejados por una superficie continúan siendo paralelos, se denomina reflexión especular, y la superficie en este caso es un espejo plano. A este tipo de superficie se le aplican las reglas básicas de la óptica geométrica. En una superficie mate, la luz incidente se refleja en todas las direcciones y produce luz difusa. Con frecuencia y según el material y el color de la superficie, se producirá una mezcla de la reflexión especular y difusa, por lo que se generan dos tipos de reflexiones denominadas semidifusa y dispersa.

Materiales y colores de una alta transmitancia y/o reflectancia son factores de diseño, determinantes para el aprovechamiento de la iluminación natural y para racionalizar el consumo de energía. La propiedad de reflexión de los espejos permite su utilización práctica en la arquitectura para la conducción o redistribución de la luz natural, como en el caso de los ductos de iluminación y bandejas solares. Una estrategia adecuada para el aprovechamiento controlado de la luz natural debe estar basada en las siguientes recomendaciones:

- Orientación y protección de las ventanas y otras aberturas, con parasoles, aleros, celosías, persianas u otro medio de bloqueo de las ganancias solares.
- Uso de cristales de alta tecnología que permitan una apropiada transmisión de luz natural con una controlada ganancia de calor solar.

- Ubicación y tamaños adecuados de las ventanas y otras aberturas en función del uso y proporciones volumétricas del ambiente.
- Utilización de acabados finales interiores de colores claros y reflectivos.
- Empleo de superficies reflectantes para orientar la luz, y dotar los ambientes de mayor y mejor iluminación natural.
- Control del deslumbramiento exterior e interior de las edificaciones.

8.2.1.2. Clasificación de los Sistemas Pasivos de Captación Solar¹⁰.

A. Sistemas de captación directa

Permiten el aprovechamiento energético directo de la radiación solar a través de elementos huecos transparentes de las fachadas como ventanas, ventanales, claraboyas, lucernarios y demás elementos translúcidos. La eficiencia energética asociada a la utilización de la ganancia directa a través de huecos acristalados como estrategia de acondicionamiento térmico está directamente relacionada con los siguientes factores:

- Características de los elementos huecos: orientación adecuada para el aprovechamiento de la radiación solar; dimensiones; forma y posición.
- Características energéticas del vidrio: dentro del mercado existente, hay diversas opciones de selección de vidrios con diferentes ajustes en sus mecanismos de transferencia energética.
- Características de las carpinterías: algunos de los factores más determinantes en la elección de materiales para carpinterías que potencien su eficiencia energética son: conductividad térmica, valor de perfil tipo, grado de estanqueidad, resistencia a agentes atmosféricos, mantenimiento, coste energético de su ciclo de vida, ciclo de vida útil, reciclabilidad, obstrucción visual generada por sus secciones, etc.

¹⁰ ATECOS. Asistente Técnico para la Construcción Sostenible. Sistemas Pasivos: Captación solar [acceso 20 de noviembre de 2012]; disponible en <http://www.atecos.es/>

- Incorporación de elementos de sombreado que limiten la ganancia directa durante el periodo sobrecalentado.
- Incorporación de elementos de aislamiento que limitan las pérdidas térmicas en periodos invernales.

La captación directa se limita a la disposición de suficiente superficie acristalada correctamente orientada. La orientación sur es la más favorable para el acristalamiento (mayores ganancias en invierno que en verano), siendo las orientaciones este y oeste las más desfavorables (mayores valores en verano).

B. Sistemas de Captación Diferida Mixta o Indirecta.

En estos sistemas existe un periodo prolongado entre el momento en el que se recibe la energía y el momento en que ésta se aprovecha como consecuencia de una acumulación previa. Se caracterizan por la potenciación de estrategias de aprovechamiento energético de la radiación solar en un espacio intermedio entre el exterior y el espacio que se desea acondicionar. Este espacio tiene una gran entrada de radiación directa a través de superficies acristaladas, tanto horizontales como verticales. Desde dicho espacio intermedio, el calor se transmite al espacio a acondicionar por diferentes mecanismos: radiación a través de elementos de masa térmica, convección (lazos convectivos) a través de aberturas de regulación o bien mediante una combinación de ambos sistemas. Algunos ejemplos pueden ser:

- Los invernaderos o galerías acristaladas: son espacios acristalados separados de las estancias interiores por un muro másico de color oscuro. La radiación recibida incrementa la temperatura en esta galería, acumulándose en el muro másico y penetrando en los espacios interiores con el retraso correspondiente.
- Muros de inercia: muro macizo orientado al sur, de piedra, hormigón, ladrillo macizo, etc., de un espesor entre 25 y 40 cm, con la superficie exterior oscura y protegido con un vidrio situado a unos pocos centímetros de ésta, para aprovechar las ventajas del efecto invernadero. Durante el día, la radiación solar incidente produce el calentamiento del muro, que acumula el calor y lo cede, por radiación, al interior con un retardo de 12 horas (por la noche). En

verano para evitar el sobrecalentamiento, conviene protegerlo de la radiación o disponer de aberturas para poder ventilar el muro. Algunas variantes de este tipo de muros con los muros trombe y los muros de agua.

C. Sistemas de captación Remota.

La energía es captada o cedida por elementos que no están en contacto con el espacio habitado, espacios invernaderos o colectores solares de aire no adosados a la edificación cuando en ésta no se producen las condiciones adecuadas para la ganancia solar. Están conectados con el espacio a acondicionar exclusivamente mediante conductos de aire y son de carácter híbrido ya que requieren de un sistema de impulsión de aire.

8.2.1.3. Requerimientos de climatización¹¹

A. Calefacción directa en condiciones climáticas de invierno.

Los sistemas pasivos de ganancia térmica directa son concebidos para captar energía solar y reducir las pérdidas térmicas en el interior de la edificación. Se trata del enfoque más sencillo de la energía solar pasiva. Se produce mediante grandes aperturas vidriadas que miran hacia el sol (al sur en el hemisferio norte y al norte en el hemisferio sur) y que de abren directamente a los espacios habitables en los que debe haber masas suficientemente grandes de materiales que produzcan el almacenamiento térmico. Un aislamiento térmico suficiente es fundamental para conservar estas ganancias. La eliminación de los puentes térmicos resulta prioritaria ya que son vías de escape de calor.

Los principales factores que afectan la eficacia de los sistemas de ganancia directa en los edificios son: localización de zonas vidriadas en el edificio, dimensionado del acristalamiento, elección del acristalamiento tipo, calidad térmica de la construcción en su conjunto, almacenamiento del calor, relación topológica entre los espacios con ganancia solar y los espacios sin aportes.

En sistemas de ganancia directa no es posible aumentar el área de los cristales más allá de un cierto límite sin causar sobrecalentamiento en días claros, incluso en invierno. Esta

¹¹ Ávila, M., Álvarez, S. (2008). Proyecto RECONSOST. Introducción al Diseño Solar Pasivo; Investigación sobre el Comportamiento Térmico de Soluciones Constructivas Bioclimáticas [versión electrónica]; Instituto Eduardo Torroja de Ciencias de la Construcción y Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de Sevilla. Universidad de Sevilla. España.

característica, fija un límite de la energía solar que en la práctica puede ser recogida y almacenada durante los días soleados mediante ventanas solares. En cualquier caso se recomienda que la superficie directa de energía solar en los cristales no sea superior a 13% de la superficie a calefactar, para reducir al mínimo el riesgo de deslumbramiento, daños en los materiales por los rayos ultravioletas, etc.

En ganancia directa, la resolución de los detalles arquitectónicos (puentes térmicos, situación de los aislamientos, carpinterías, protecciones solares) es fundamental para determinar el rendimiento energético y las condiciones de confort interior más que en cualquier otro sistema de calefacción solar pasiva. Cuando existen estancias sin acceso al sol, la circulación del aire entre espacios con radiación solar directa y espacios sin radiación solar es vital para el éxito de los sistemas de ganancia directa, en algunas circunstancias puede ser necesario crear corrientes de aire mediante mecanismos de ventilación asistida, a través de conductos o falsos techos.

Convertir la zona sur o norte del edificio en una zona de vidrio tan grande como el diseño del edificio lo permita con el fin de aprovechar al máximo la energía solar que penetra durante la temporada de invierno puede ocasionar que la temperatura supere las condiciones de confort, incluso en el invierno durante los días soleados. El problema puede ser más grave en la primavera verano y otoño. El tamaño máximo de la superficie de vidrio debe estar relacionado con el aumento de temperatura en los días despejados de invierno, pero también con el riesgo de sobrecalentamiento en verano. Las consecuencias negativas por sobrecalentamiento en regiones con veranos calurosos en áreas de cristal sobredimensionadas pueden ser mayores que el ahorro obtenido en invierno por la energía solar pasiva. Además, la zona acristalada es normalmente el punto más débil en la calidad térmica de la envolvente del edificio, causando excesiva pérdida de calor por la noche. En una región de veranos calurosos el acristalamiento solar será de aproximadamente de un 10 a 15 % del total de la superficie útil de zonas calefactadas. Podrá alcanzar el 35 % en el interior de las habitaciones solares siempre y cuando los problemas de deslumbramiento, sobrecalentamiento, decoloración de elementos constructivos, etc. Estén resueltos mediante protecciones solares, aislamientos, aislamientos nocturnos y otros recursos de diseño. La transferencia de calor por convección debe ser efectiva entre

el espacio “solar” y el resto de espacios “no solares” de la edificación, a través de grandes aberturas internas. En las regiones frías puede ser apropiado aumentar la superficie acristalada hasta el 25 % de la superficie útil a calefactar, siempre que se utilicen vidrios de alta resistencia térmica, o mediante la utilización efectiva de un aislamiento térmico nocturno.

B. Calefacción indirecta en condiciones climáticas de invierno

Los sistemas de ganancia térmica indirecta incluyen elementos de alta masa térmica. En el muro trombe, el almacenamiento se hace en una pared expuesta al sol, de considerable masa térmica, cuya superficie externa está vidriada para reducir las pérdidas de calor. Se puede desplegar algún tipo de protección aislante durante la noche para evitar pérdidas de calor. Se podrán incluir ventilaciones arriba y abajo para permitir la transferencia de calor convectivo al espacio ocupado, mientras la pared de masa descansa en la conducción del calor. Una ventaja con respecto a los sistemas de ganancia directa es que se eliminan los problemas de deslumbramiento y deterioro de los materiales por los rayos ultravioletas.

C. Calefacción aislada en condiciones climáticas de invierno.

Los sistemas de ganancia aislados recogen la radiación solar en un área que se puede cerrar o abrir selectivamente, conectándose con el resto de la vivienda en los momentos en que hay ganancias de energía solar, y aislándose de la vivienda cuando hay pérdidas energéticas (durante la noche). En condiciones de verano el invernadero debe abrirse para evitar la captación de calor indeseable. Los invernaderos en la edificación representan un espacio adicional con características arquitectónicas atractivas. En ciertos climas, proporcionan protección adicional contra climas adversos a un coste aceptable. Pueden usarse también para precalentar el aire de ventilación en el edificio. Esto es una de las formas más rentables para reducir el consumo energético. El uso de aislamiento transparente puede hacer posible el mantener temperaturas de confort en los invernaderos todo el tiempo. La combinación de invernaderos con sistemas de ganancia directa permite tener grandes aportes energéticos con transferencia de calor al interior por convección, sin necesidad de recibir la penetración excesiva del sol directo.

D. Enfriamiento Pasivo en condiciones Climáticas de verano.

El significado estricto del término “enfriamiento pasivo” se aplica a aquellos procesos de disipación de calor que ocurren naturalmente, esto es, sin la mediación de componentes mecánicos o de suministros de energía adicionales. La definición abarca situaciones donde la compenetración de los espacios junto con los acumuladores y disipadores (aire, cielo, tierra y agua), a través de modos naturales de transferencia de calor, lleva a un efecto apreciable de enfriamiento en el interior. Sin embargo, antes de tomar medidas para disipar el calor no deseado, es prudente considerar primero cómo puede ser minimizada esta acumulación de calor. En este contexto, el enfriamiento natural puede ser considerado en un sentido más amplio de la estricta definición sugerida más arriba, para incluir medidas preventivas de control de cargas de enfriamiento así como la posibilidad de transferencia de calor asistida mecánicamente (híbrida) para realzar los procesos naturales de enfriamiento pasivo.

Dispositivos fijos o ajustables de sombreamiento, o sombreamiento por vegetación y terminaciones pulidas pueden ser usados para reducir la cantidad de radiación solar que llegue al edificio. También es conveniente y agradable exponer la vivienda a sumideros ambientales, como puede ser la sombra generada por los árboles. También es conveniente reducir ganancias de calor internas o casuales de artefactos y ocupantes, para usar los acumuladores o disipadores de calor para absorber el remanente de calor no deseado. En la práctica, se utiliza generalmente una combinación de estas técnicas de enfriamiento. Se deben tener en cuenta los siguientes criterios:

- Las ganancias externas de calor debido a la radiación solar pueden ser minimizadas por aislamiento, reducción del tamaño de las ventanas, inercia térmica en la envolvente del edificio, materiales reflectantes y una disposición de construcción compacta.
- Las ganancias de filtración pueden ser reducidas enfriando el aire entrante y reduciendo su filtración al mínimo necesario para tener comodidad y buena salud.
- Las ganancias internas pueden ser reducidas utilizando una iluminación y artefactos más eficientes y estrategias de control apropiadas para su operación y por el uso de luz de día cuando sea posible para remplazar la luz artificial.

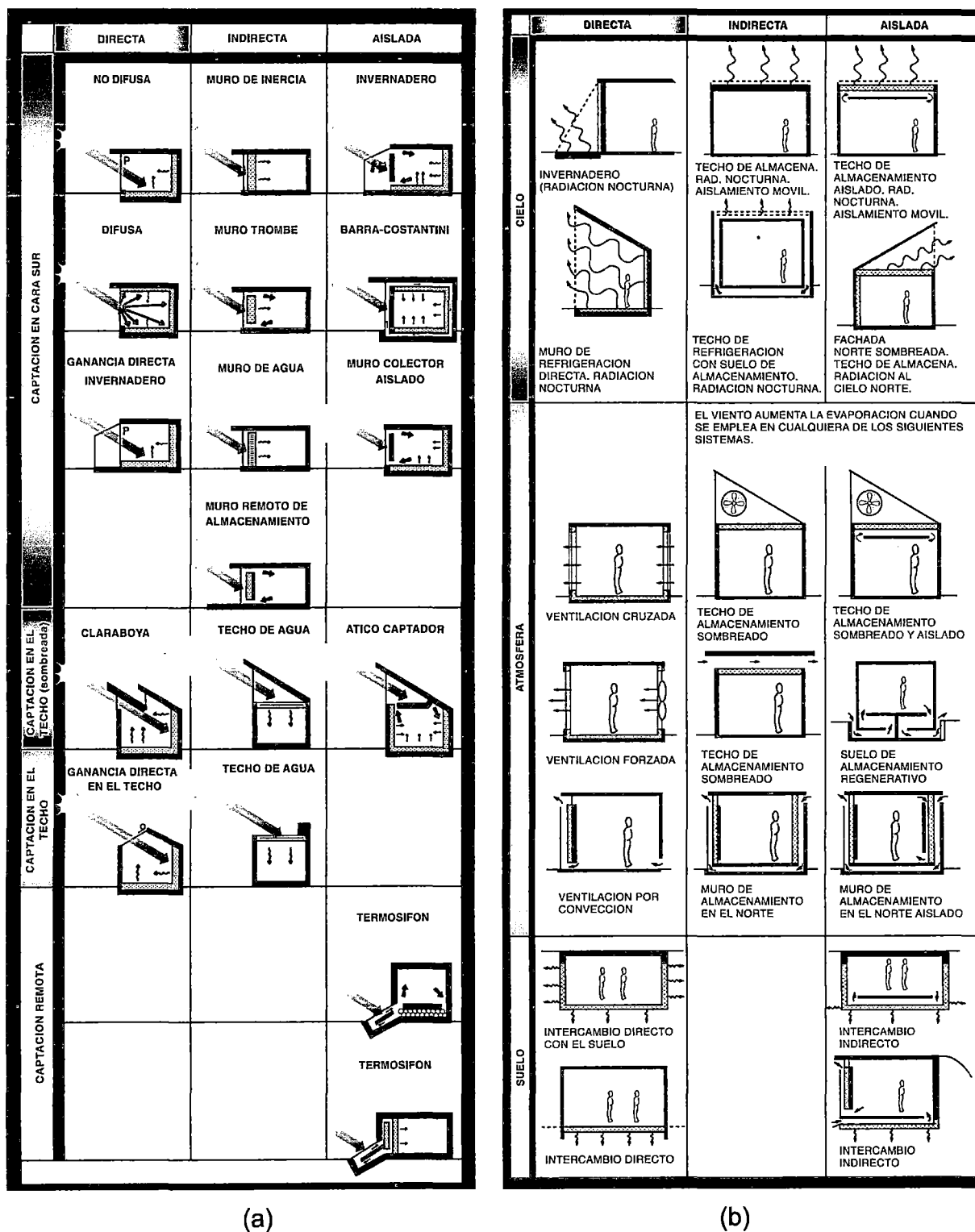
- La ventilación, utilizando un flujo de aire fresco hacia el interior del edificio a través de diferencias en viento o en presión de aire naturales, puede ayudar a reducir las temperaturas internas.
- Varios métodos de enfriamiento natural, incluyendo aumentos en la velocidad del aire (ventilación cruzada) para maximizar los niveles de enfriamiento percibidos, enfriamiento subterráneo y por evaporación para reducir la temperatura de la ventilación y enfriamiento nocturno del edificio a través de la pérdida de calor radiante hacia el cielo y mejoramiento de la ventilación, pueden ayudar a mantener cómodas condiciones interiores.
- La refrigeración evaporativa ayuda a reducir la temperatura ambiente, pero se debe utilizar de forma controlada, ya que porcentajes elevados de humedad relativa pueden resultar inapropiados y producir el efecto contrario al deseado.

En la figura N° 8.17 se puede ver la clasificación de los elementos solares de calefacción (Fig. 8.17a) y refrigeración (Fig. 8.17b), para captación directa, indirecta y aislada. En los elementos de calefacción directa se puede ver que el almacenamiento térmico está en el interior de la casa y puede localizarse sobre el suelo o muro interior. En la calefacción indirecta los mecanismos de transmisión son mediante la conducción a través de los muros y la convección del aire por el calentamiento producido entre el vidrio y el muro. En la calefacción aislada los flujos se obtienen por convección de aire, libre o forzada (ventiladores).

El refrigerar un edificio con energía solar pasiva es mucho más complejo que la calefacción porque en el intercambio radiativo entre Sol-Edificio, la ganancia energética siempre será para el edificio. En la refrigeración se debe evitar el intercambio directo entre el espacio habitado y el sol. Los elementos de refrigeración solar se pueden clasificar atendiendo el elemento al que ceden la energía y el mecanismo utilizado: al cielo nocturno más frío por radiación, a la atmósfera por convección natural o ventilación forzada y al suelo por conducción. Como elementos de refrigeración pasiva se ha investigado la utilización de la vegetación para reducir los gastos energéticos del aire acondicionado, por ejemplo se ha estudiado el efecto de las hiedras en la pared; las plantaciones de árboles cercanos a edificaciones, o el utilizar tejado con vegetación para reducir los gastos de aire acondicionado.

FIGURA N° 8.17

Clasificación de los elementos solares pasivos: a) calefacción y b) refrigeración.



(a)

(b)

Fuente: Traducido por Heras Celemín, M. R. y Marco Montoro, J., (1990, p.54-63) del libro 'European passive solar handbook' (1986).



8.2.2. Sistemas Activos de Captación Solar¹²

Los sistemas activos están concebidos como una combinación de materiales y recursos energéticos complementarios y ajenos a la misma esencia del edificio. Estos pueden ser térmicos o fotovoltaicos y suelen utilizarse como apoyo a los sistemas convencionales de calefacción y electricidad.

Los sistemas activos utilizan determinados materiales para captar la energía solar, y transformarla en una energía específica (térmica o eléctrica). Así parte de la radiación electromagnética del sol se transforma en energía eléctrica mediante la reacción que determinados materiales de la naturaleza tienen al ser excitados por un fotón luminoso. De aquí recibe el nombre de energía fotovoltaica. Asimismo para la obtención de energía térmica transforman parte de la radiación electromagnética del sol en energía calorífica. Para ello se utilizan materiales que captan de forma selectiva la longitud de onda de la radiación que más calor proporciona, éste calor mediante sistemas de conducción y convección es utilizado o almacenado para su posterior consumo.

8.2.2.1. Sistema solar fotovoltaico

Los sistemas solares fotovoltaicos son aquellos que transforman directamente la luz solar en electricidad. Es una tecnología que forma parte de las energías renovables. La aplicación de la energía solar fotovoltaica en la edificación comenzó en la electrificación rural, siendo sistemas autónomos donde cada usuario tiene su propio generador. Actualmente ya se utilizan los sistemas solares fotovoltaicos integrados en edificios y conectados a red. Algunas veces estos sistemas se añaden posteriormente a la construcción del edificio, comúnmente sobre los tejados, aunque avances en esta tecnología permiten la integración de los módulos fotovoltaicos como elementos constructivos en edificios. Precisamente debido a que estos sistemas están formados por módulos, se puede dimensionar para cada consumo e instalar nuevos módulos según las necesidades.

Hoy en día se han realizado numerosos estudios en la aplicación de los módulos fotovoltaicos en la edificación, así como en las mejoras de los materiales utilizados. Se puede alcanzar en los días claros del año, una reducción del 60 % en el uso de la

¹² Ente Vasco de la Energía. La Energía Solar. Fundamentos Básicos de la Energía Solar [acceso 19 de noviembre de 2012]; disponible en <http://www.eve.es/Aula-didactica/Publicaciones/Energias-Renovables/Energia-Solar.aspx>

energía convencional cuando se utilizan los sistemas fotovoltaicos con un adecuado revestimiento, considerándose aspectos como la iluminación y una demanda de potencia no excesiva. Una de las barreras que limita el uso extensivo de los edificios que integran paneles fotovoltaicos, es la carencia de herramientas de simulación que predican el rendimiento de estos sistemas antes de su instalación, para tomar las decisiones económicas correspondientes. Para cualquier sistema fotovoltaico que esté integrado en edificios, se debe tener en cuenta que la ventilación de los módulos es un factor importante. La ventilación en la cara externa de los módulos favorece la disminución de la temperatura por lo que mejora el rendimiento del sistema¹³.

En la última década del siglo se han desarrollado diferentes programas, tanto a nivel europeo como mundial, de grandes instalaciones de producción eléctrica mediante la energía solar, así como múltiples proyectos de aprovechamiento térmico de la misma, constatándose un mayor grado de sensibilización por parte de los profesionales de la edificación a la hora de aplicar criterios constructivos de aprovechamiento energético.

A. Efecto fotovoltaico

La producción de la electricidad mediante la energía solar se realiza por medio de lo que se denomina efecto fotovoltaico, el cual consiste en producir un voltaje en un material que tenga características de semiconductor mediante la absorción de una radiación electromagnética como la luz. Básicamente un semiconductor es una sustancia o material que posee una conductividad eléctrica intermedia. Esto significa que no tiene conductividad tan buena como el metal ni tan mala como los aislantes.

Los paneles fotovoltaicos son células de materiales semiconductores agrupadas para lograr una potencia eléctrica determinada. Lo que comúnmente se denomina panel solar es un conjunto de módulos fotovoltaicos unidos entre sí mediante una conexión en serie y/o paralelo.

Un módulo fotovoltaico es un conjunto de células fotovoltaicas unidas entre sí mayoritariamente en serie. Una célula fotovoltaica es un dispositivo con dos electrodos capaz de

¹³ Palmero, A., (2003). Estudio de un sistema solar térmico utilizando dispositivos sombreadores de edificios. Sistemas Solares Activos [versión electrónica]. Servicio de Publicaciones de la Universidad de la Laguna: España.

generar entre ellos una fuerza electromotriz por efecto de iluminación.

Las células pueden ser de silicio, telurio de cadmio, seleniuro de cobre e indio, arseniuro de galio, y las denominadas CdS de cobre, si bien actualmente en el mercado los módulos fotovoltaicos o conjunto de células están constituidos por Silicio. En función de la pureza de éste, se puede hablar de módulos policristalinos, monocristalinos, y de silicio amorfo. La tensión de estos módulos oscila entre 14 y 16 voltios. Y en función del número de células se obtiene un rango de potencia entre 20 y 100 watios. La fabricación de los módulos fotovoltaicos exige un proceso tecnológico bastante complicado, puesto que la obtención del silicio requiere altas temperaturas y las células deben de ir encapsuladas en materiales especiales. A pesar de ello, el montaje de los módulos e instalación de paneles no tiene una excesiva complicación.

Evidentemente en base a las conexiones entre módulos (en serie o paralelo o la combinación de ambas) que se efectúen, podrán darse diferentes tensiones de salida de los paneles fotovoltaicos, que deberán tener correspondencia con el sistema de acumulación que se utilice. La corriente de estos paneles es corriente continua, por tanto una instalación de paneles fotovoltaicos, si quiere ofertar su energía en condiciones estandarizadas de consumo, deberá contar con un convertidor de corriente alterna del mismo rango de tensión y potencia que la que quiera ser utilizada por el usuario.

La producción de energía fotovoltaica estará mediatizada por la presencia de iluminación (radiación incidente) que se produzca en los paneles. Esto supone que la energía producida o capturada, se puede consumir en el momento de su producción o bien habrá que contar con un sistema de almacenamiento que posibilite hacer uso de la energía cuando sea necesaria. El sistema de almacenamiento más utilizado son las baterías que pueden ser de plomo, níquel-cadmio, cromo-hierro, etc. A su vez pueden ser de rápida carga y descarga, rápida carga y lenta descarga, de lenta carga y lenta descarga, siendo estas últimas las más apropiadas para una instalación fotovoltaica. Asimismo, la instalación fotovoltaica habrá de contar con un sistema de regulación que impida un sobre exceso de carga en las

baterías cuando éstas puedan recibir mayor producción energética que la que puedan acumular. Otro sistema de almacenamiento más inmediato e indirecto es la red eléctrica. En esta modalidad, la energía producida por la instalación fotovoltaica pasaría a la red de distribución general, actuando esta como un acumulador provisional en el trayecto de distribución hasta su consumo.

B. Tipos de instalaciones fotovoltaicas

En la valorización de una instalación fotovoltaica habrán de tenerse en cuenta los factores de calidad de los módulos fotovoltaicos y su relación con el precio del mercado, el tipo de baterías a utilizar, siendo aconsejables las de plomo ácido de lenta carga y descarga, también denominadas estacionarias dada la duración en número de ciclos de carga y descarga que tienen, el sistema de regulación entre el panel y las baterías, así como la necesidad de un tipo de corriente u otro: alterna o continua, juntamente con el convertidor de corriente correspondiente. La estimación de amortización de los costes de inversión en el supuesto de una instalación conectada directamente a la red eléctrica, vendrá condicionada por los elementos anteriormente enumerados (sin tener en cuenta el sistema de acumulación), las exigencias de voltaje e intensidad que requiera la compañía eléctrica, y el precio que ésta tenga establecido por kw/h aportado a la red general. Son tres las posibilidades de uso que actualmente ofrece la energía fotovoltaica:

B.1. Instalaciones conectadas a la red: estas instalaciones se realizan para cubrir las necesidades básicas de los usuarios, pero se contempla que en momentos de excedencia energética, ésta pueda ser derivada a la red general para distribuirse a otros consumidores. La ventaja es la disponibilidad de una instalación propia productora de electricidad que vende su energía excedente a la red, mayoritariamente mediante un ondulator/estabilizador. Las necesidades eléctricas en los momentos de ausencia productiva se satisfacen comprando la energía a la red suministradora, por lo tanto se deben colocar unos contadores, tanto de venta como de compra de la producción eléctrica. Asimismo, no tiene que contar con un sistema de acumulación complementario lo cual reduce el coste global de forma considerable. La

amortización del coste de este tipo de instalaciones se estima al menos en unos quince años; si el coste de los módulos fotovoltaicos se reduce en años venideros, probablemente sea una opción de instalación óptima.

B.2. Instalaciones híbridas no conectadas a la red y con disponibilidad de red: Este sistema consiste en disponer de una instalación fotovoltaica productora de electricidad, al mismo tiempo que existe la disponibilidad de conexión permanente o puntual con la red eléctrica. Su ventaja radica principalmente en disponer de dos tipos de suministro energético, sin embargo su inconveniente radica en que sería preciso crear dos circuitos eléctricos independientes, o un correcto sistema de control y gestión, que permita el acceso al consumo de uno u otro tipo de energía, estableciendo parámetros predefinidos de coste de la producción, necesidad de potencia etc. Sólo en casos muy peculiares compensa la realización de este tipo de instalaciones, bastante inusuales.

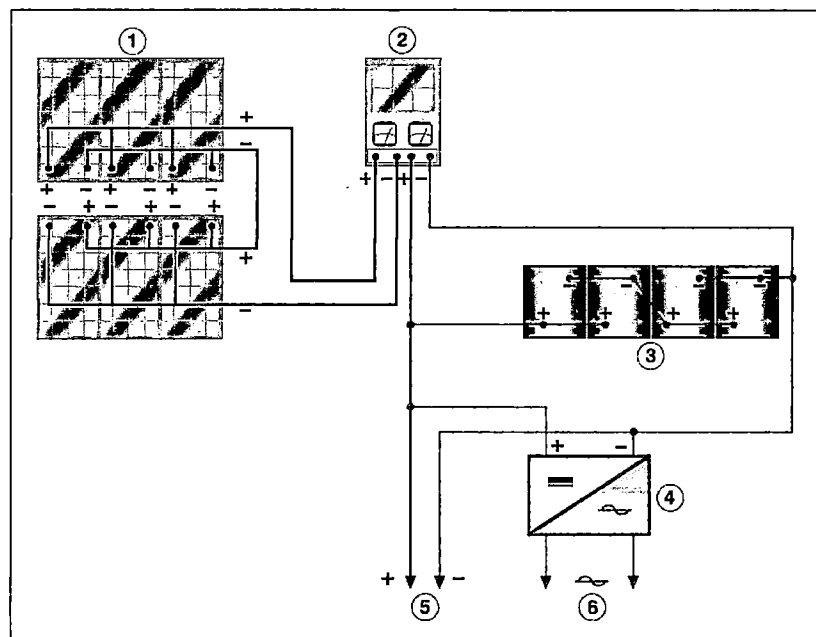
B.3. Instalaciones aisladas con ausencia de red (independientes): La característica definitoria de estas instalaciones es la autonomía, ya que el sistema está diseñado para producir, almacenar y distribuir energía de consumo. Su instalación sólo tiene sentido en aquellos lugares en donde no exista suministro de red eléctrica, o que al menos el más cercano se encuentre a una distancia superior a 1.5 km. Las ventajas del sistema radican en el autoabastecimiento eléctrico y la posibilidad de instalación en cualquier lugar. Sus inconvenientes son la limitación energética ligada al coste de la instalación, la necesidad de contar con un sistema de almacenamiento y el mantenimiento que requiere. Sin embargo, es la aplicación más extendida dada la versatilidad de uso y es en ella sobre la cual girarán los ejemplos posteriores.

C. Elementos de una instalación fotovoltaica

Un sistema fotovoltaico en su complejidad máxima estaría constituido por los siguientes elementos: Paneles fotovoltaicos, acumuladores de energía, regulador, convertidor. El uso de alguno de ellos depende de la aplicabilidad que se le quiera dar.

- El panel solar está compuesto por varias células iguales que están conectadas eléctricamente entre sí en serie y paralelo, y de esta manera la corriente y tensión que da el panel se incrementan hasta ajustarse al valor deseado. Una célula solar produce una diferencia potencial de 0.4 V y una potencia aproximada de 1.4 W, de modo que si se multiplica el número de células de un módulo por su potencia, se obtiene la potencia máxima del mismo. La conexión entre paneles es muy sencilla, ya que en los mismos se indica en cuál de ellos se debe hacer la conexión del polo positivo y negativo, para luego ser conectados con el regulador.
- Los acumuladores de energía se encargan de almacenar la energía eléctrica que se genera cuando hay radiación solar. Su misión consiste en suministrar energía en periodos de baja o nula radiación solar y garantizar una estabilidad de la tensión de funcionamiento de la instalación. Para su instalación se debe tener en cuenta su ubicación, siempre en lugares ventilados, además su rendimiento; las baterías que mayor rendimiento dan a las instalaciones fotovoltaicas son las baterías estacionarias de plomo-ácido. Así las características en las que hay que fijarse a la hora de adquirir las baterías son la tensión nominal, la capacidad de carga y la intensidad máxima que pueden disipar.
- El regulador es el encargado de impedir que las baterías reciban energía de los paneles después de haber alcanzado su carga máxima para evitar posibles gasificaciones o calentamientos muy perjudiciales para el sistema. Actúa como un interruptor que se abre cuando hay un exceso de carga, además evitan que se produzcan sobredescargas en las baterías, desconectándolas de los paneles solares, cuando la tensión que tienen estos es menor que la que tienen las baterías.
- Cuando se trabaje en corriente continua se puede dar la posibilidad de que no coincida la tensión que proporciona el acumulador con la del elemento de consumo, para ello se utiliza un convertidor de tensión DC/DC. Cuando se quiera trabajar en corriente alterna, se debe convertir la tensión continua de los paneles o acumuladores y para ello se utiliza un convertidor DC/AC. Las características a considerar son la tensión de entrada, potencia máxima y eficiencia.

FIGURA N° 8.18
Sistema Fotovoltaico



1. Paneles Fotovoltaicos
2. Regulador
3. Baterías
4. Convertidor
5. Consumo en D.C.
6. Consumo en A.C.

Fuente: Ente Vasco de la Energía. La energía solar; disponible en <http://www.eve.es/>

8.2.2.2. Sistemas solares térmicos¹⁴

Los sistemas solares térmicos activos convierten la radiación solar en energía térmica mediante mecanismos activos. Para ello necesitan de un sistema de captador, fluido para transportar la energía térmica, almacenaje, intercambiador y sistemas auxiliares de tuberías, válvulas, controles, etc. Estos sistemas necesitan de instalación, que puede estar integrada o no en el edificio, colocándose la mayoría de las veces después que el edificio ya está construido. Para que esta instalación opere correctamente, es necesario el mantenimiento así como considerar la duración de los componentes y la amortización de la propia instalación.

¹⁴ Palmero, A., (2003). Estudio de un sistema solar térmico utilizando dispositivos sombreadores de edificios. Sistemas Solares Activos [versión electrónica]. Servicio de Publicaciones de la Universidad de la Laguna: España.

Un captador solar es en general, un equipo que transforma la energía de la radiación solar en alguna otra forma de energía. Un captador solar térmico es un intercambiador de calor que convierte la energía de la radiación solar en energía térmica. En esencia, consiste en un receptor que absorbe la radiación solar y transfiere la energía térmica a un fluido de operación. Debido a la naturaleza de la energía radiante (su característica espectral, su variabilidad diaria y estacional, etc.) así como los diferentes tipos de aplicaciones para las cuales puede utilizarse la energía solar térmica, el análisis y diseño de los captadores solares presentan características particulares en las transferencias de calor y procesos ópticos, así como el tipo de materiales usados.

Por otro lado debido a la rentabilidad y sencillez de algunos de estos captadores solares, su uso se encuentra cada día más extendido sobre todo en la producción de agua caliente sanitaria en la edificación.

Aunque en general se hable de captadores solares térmicos para producir energía térmica y los captadores fotovoltaicos para producir electricidad, hoy en día existen captadores solares integrados térmicos fotovoltaicos. Éste tipo de captadores, conocidos también como captadores solares híbridos, producen simultáneamente energía térmica y eléctrica.

A. Tipos de colectores solares térmicos

Para cualquier instalación con captadores solares siempre hay que considerar las condiciones climáticas y localización para que estos captadores operen con un buen rendimiento.

A.1. Captadores no concentradores

- **Captador plano:** el captador plano es el más común de los captadores que se utilizan hoy en día, siendo el más económico y apropiado para convertir la energía solar en calor para temperaturas moderadas (máxima 100 °C). las ventajas de este captador es su simple construcción, su costo relativamente bajo, fácil de reparar y durabilidad, encontrándose muchos modelos comerciales en el mercado. Absorben tanto radiación solar directa como difusa, por lo que una gran ventaja en los climas nublados. Estos captadores pueden usar como fluido de transferencia de calor tanto líquido (agua, aceite, etc.), como el aire. La primera diferencia que existe entre estos dos diseños está

en la placa absorbente, así como el fluido térmico. Debido a que la transferencia de calor del aire es muy pobre, algunas veces este flujo pasa por encima y debajo de la placa absorbente para aumentar la superficie de transferencia de calor, existiendo una mayor eficiencia térmica cuando el flujo de aire está sobre la placa. Estos dispositivos generalmente presentan los siguientes componentes:

- Cubierta: una o más capas de vidrio o de otro material que sea transparente para el paso de la radiación solar, y relativamente opaca para la salida de radiación de onda larga.
- Tubos o conductos: conducen el fluido térmico desde la entrada hasta la salida del captador.
- Placa absorbente: esta puede ser plana, con ondulaciones, plana con ranuras, etc., teniendo los conductos sujetos en la placa o simplemente integrados en la placa.
- Aislante: minimiza las pérdidas de calor de la parte inferior del captador.
- Caja del captador: sustenta las componentes del captador, consiguiendo que sea un elemento compacto. Además debe ser rígido, resistente a la corrosión en condiciones exteriores, y contemplar protección contra las dilataciones provocadas por variaciones de temperatura.

- **Captadores de tubo de vacío**

Estos captadores están formados por cilindros concéntricos siendo el exterior de vidrio, y estando evacuado el espacio entre ellos. El vacío reduce las pérdidas por convección y conducción entre el cristal y el absorbedor, por lo que estos captadores pueden trabajar a mayores temperaturas. Las temperaturas de operación están entre los 100 °C y los 200 °C. Estos captadores pueden absorber radiación directa y difusa y no necesitan seguimiento de los rayos solares. Sin embargo, su eficiencia es mayor para ángulos de incidencia menores de 90 °C.

Existen dos configuraciones de captadores de tubo de vacío. El primero es un captador de placa plana de pequeñas dimensiones con el fluido térmico pasando a través del tubo del captador. El segundo utiliza un tubo

absorbedor de vidrio con un recubrimiento selectivo. El fluido comienza a calentarse al pasar por medio del tubo absorbedor, regresando en contacto con la superficie del absorbedor caliente.

A.2. Captadores concentradores

Para aplicaciones en las que se necesite energía a altas temperaturas, es necesario disminuir el área donde se producen las pérdidas de calor. Los captadores concentradores usan reflectores o lentes para focalizar la radiación solar procedente desde una gran área hasta un foco o área muy pequeña, así se consigue altas temperaturas. Estos captadores son los mejores para lugares con cielo claro donde la mayor proporción de radiación solar es recibida mediante radiación directa, usándose para obtener temperaturas mayores a 100°C. La desventaja que tienen estos captadores es su inconveniencia para el uso en lugares con climas nublados. No obstante, pueden tener un papel importante como captadores para sistemas de refrigeración solar.

Debido al movimiento aparente del sol respecto de un punto en la tierra, los captadores concentradores convencionales deberán seguir constantemente la trayectoria solar. Existen dos métodos de seguimiento del movimiento del sol, en un solo eje o en dos. El método de seguimiento en dos ejes, altura – azimut, consiste en el seguimiento del sol tanto en altitud como en azimut. Este método permite al concentrador seguir de forma precisa la posición del sol. Los captadores paraboloideos usan este método de seguimiento. El método de seguimiento en un solo eje es utilizado por captadores como los cilindro-parabólicos. Existen diversos tipos de captadores concentradores entre los cuales destacan los siguientes:

- Captador plano con superficie reflectora: la temperatura alcanzable por los captadores planos, puede incrementarse en gran medida si gran parte de la radiación solar captada, se concentra en una pequeña área. Así es cómo funciona el captador de placa plana con aletas reflectoras. Unas simples placas reflector pueden incrementar la cantidad de radiación directa incidente.
- Captador cilindro-parabólico: son aquellos captadores que tienen una superficie especular semicilíndrica y cuya sección recta es una parábola; utilizan seguimiento del sol

en un eje. Tienen una superficie reflectora, de forma que los rayos solares se concentran en el tubo absorbedor (foco lineal). El fluido térmico que circula por éste tubo puede ser agua o aceite. Las temperaturas máximas de operación alcanzables, cuando se utiliza el aceite, pueden estar en torno a los 350-380 °C. Cuando por los tubos absorbedores pasa el agua se puede obtener vapor directamente, mientras si se utiliza el aceite, éste servirá como alimentación a un generador de vapor. Las posibles aplicaciones puede ser en plantas de producción de electricidad, así como en otros procesos térmicos como en las plantas de desalación de agua.

- Captador cilindro-parabólico tipo Fresnel: los captadores cilindro-parabólicos pueden estar simulados por medio de franjas planas (lentes de Fresnel), cada una de ellas ajustadas al ángulo correspondiente, para que así todas juntas reflejen como una lámina única. Por otro lado, para evitar las aberraciones ópticas de una lente con otra, cada una debe tener su propio seguimiento solar, lo que incrementa el costo del captador, mantenimiento e instalación.
- Captador de concentración de segmentos parabólicos: estos captadores poseen un reflector parabólico, donde la mitad derecha e izquierda la forman dos parábolas truncadas, de forma que los rayos que pasen por uno de los bordes del receptor son focalizados en la parábola opuesta. Así los rayos solares que pasen por la abertura van a concentrarse en el absorbedor. Estos captadores pueden operar correctamente con radiación solar directa o difusa y pueden ser tanto de baja concentración, cuando operan con un amplio rango de ángulos, como de alta concentración cuando este ángulo es reducido. Los de baja relación de concentración y con los ejes este-oeste pueden operar en estacionario todo el año o haciéndole pequeños reajustes en algunas estaciones. Estos captadores tienen especial interés en aplicaciones de vapor a baja presión, así como calentamiento de agua hasta el punto de ebullición.
- Captador paraboloide: los captadores con un concentrador reflector esférico paraboloide son generalmente usados cuando las temperaturas requeridas van desde los 250 °C hasta los 500 °C. Estos captadores necesitan dos ejes de

seguimiento. En algunos casos el concentrador está fijo mientras que el receptor se mueve para seguir el foco de la radiación solar reflejada.

- Torre receptora con Heliostatos: temperaturas entre 500 a 1000 °C, adecuadas para una planta térmica de generación de electricidad pueden alcanzarse con un campo de espejos planos con seguimiento solar, llamado heliostatos, concentrando la radiación solar en un receptor que es localizado en lo alto de la torre central. Basados en la misma forma de operación se construyen hornos solares.

Existen nuevos tipos de captadores solares térmicos dentro de los cuales cabe destacar los utilizados para ser integrados en la edificación. Estos tipos de captadores se integran en el tejado de las viviendas, formando parte en la construcción del edificio; algunos estudios realizados se exponen a continuación.

- Un tipo de captador solar plano ha sido desarrollado, donde el captador solar está fabricado con una capa de cemento y con tubos de aluminio insertados en la superficie superior. No necesita ni vidrio en la parte superior ni aislante en la parte inferior y ha sido usado como un captador convencional de calentamiento de agua. Ha sido probado experimentalmente durante varios años consiguiéndose una temperatura moderada 36 °C y 58°C, durante el día en el invierno en edificios que incorporan estos captadores. Este tipo de captadores pueden formar parte del tejado de las edificaciones, llegando a ser una técnica de calentamiento de agua solar pasiva.
- Dentro de esta clasificación de nuevos captadores solares térmicos se encuentra el captador solar sombreador.

El hueco del centro permite la rotación del captador para tener la inclinación deseada, mientras que el agua que va a calentarse pasa por dos canales incorporados en el interior del sombreador. Este captador va a tener una cubierta de plástico con una cámara de aire para disminuir las transferencias de calor con el exterior. Los canales tienen una altura media de 1cm, la sección del sombreador tiene unos 25 cm de ancho y 4 cm de alto. Se considera un cierto material aislante en la parte inferior del captador para evitar las pérdidas de radiación, convección y conducción por la parte inferior. Todo el captador está bien sellado para que no se produzcan fugas.

Este sistema permitiría que se obtenga agua caliente durante todo el año, dependiendo de las condiciones meteorológicas del lugar, a la vez que permite aprovechar la sombra que proporciona este captador en las superficies acristaladas. Estos captadores sombreadores bloquean la radiación solar incidente antes de su paso a través del acristalamiento, por lo que son una estrategia eficaz para evitar el excesivo calentamiento.

8.2.3. Sistemas de deshumidificación

Dada la ubicación del proyecto del Centro Cultural en zona de playa, es imprescindible el análisis de métodos de control de la humedad en el aire, con el fin de prevenir la corrosión de materiales constructivos y preservar el equipamiento propio de ambientes como salas de exposiciones, galerías, etc.

La deshumidificación es el proceso de retirar el vapor de agua contenida en el aire, llamada también humedad. Existen sistemas de deshumidificación que se aplican a los materiales de construcción como protección ante las inclemencias del clima, y sistemas para el control de la cantidad de humedad del aire en un determinado ambiente arquitectónico.

Cuantiosa literatura se ha escrito de acuerdo con la experiencia secular y el desarrollo científico-técnico alcanzado en la construcción para combatir la presencia de la humedad mediante el empleo de soluciones técnicas resultantes de leyes físico-químicas. Acometer con éxito semejante empresa ha sido objeto de constante preocupación y experimentación entre especialistas del sector y universidades politécnicas internacionales. La temática ha sido pues, bien extensa con algunas particularidades específicas de acuerdo con las regiones y sus comportamientos climáticos pero sin grandes diferencias a la hora de aplicarlas para el control de la humedad en obras. Estas técnicas hoy bien definidas de acuerdo con sus características y modo de intervención se recogen en la bibliografía especializada como¹⁵:

Barreras físicas: inserción de una barrera impermeable, que impida el paso del agua, en muros (láminas de plomo, fieltros bituminosos, etc.). Barreras químicas: inyecciones de productos siliconados o mineralizadores, etc. Sistemas eléctricos:

¹⁵ Gayoso, D.; Rivera, N. (2006). Sistemas Deshumidificantes para el tratamiento de la Humedad en muros del Patrimonio Edificado Cubano y sus aportes al mejoramiento de la Eficiencia Energética. [versión electrónica]. Centro Técnico para el Desarrollo de los Materiales de la Construcción: Cuba

diferencias de potenciales muro-tierra (electroforesis y ósmosis). Higroconvectores: aireación interna del muro por conductos especiales. Sistemas deshumidificantes: morteros porógenos con la inclusión de barreras antisalinas.

Con respecto al control de la humedad en los ambientes arquitectónicos, existen diferentes procesos para remover la humedad del aire, estos son: por enfriamiento, hasta alcanzar una temperatura por debajo del punto de rocío, por el incremento de la presión total, lo cual causa la condensación, y por último poner en contacto un desecante con el aire, con lo cual, la humedad del aire migra hacia el desecante, impulsado por la diferencia en las presiones de vapor entre el aire y el desecante.

8.2.3.1. Clasificación de los sistemas de deshumidificación¹⁶

A. Deshumidificación por enfriamiento

El aire puede deshumidificarse con sistemas de aire acondicionado convencionales de compresión de vapor. Estos enfrían al aire a una presión constante hasta una temperatura abajo de la temperatura del punto de rocío, ocurre que se condensa parte del vapor de agua presente en el aire. Este tipo de deshumidificación es el más utilizado en los equipos de aire acondicionado comercial y residencial. Para realizar este proceso el evaporador, del sistema de compresión de vapor, debe operar a una temperatura más baja que la que es requerida para extraer la carga de calor sensible de enfriamiento del espacio acondicionado, esto hace que el sistema tenga bajos coeficientes de operación (COP). Además, algunas veces es necesario recalentar el aire para evitar un excesivo enfriamiento sensible del espacio acondicionado.

B. Deshumidificación por desecantes

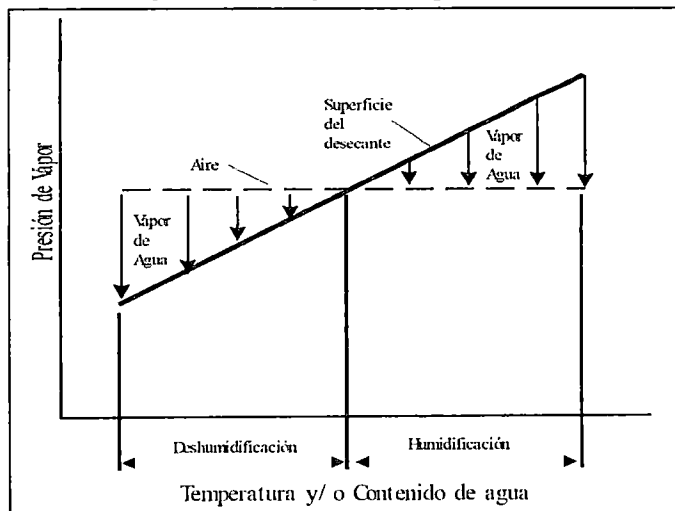
En el caso de la deshumidificación con desecantes no es un proceso de enfriamiento propiamente dicho, se considera que es opuesto a un enfriamiento evaporativo. Antes de describir el proceso es conveniente definir ciertos conceptos que permitan entender, sin confusiones, el proceso de deshumidificación por desecantes.

¹⁶ Sánchez, R. (2002). Deshumidificación y enfriamiento. [Versión electrónica], Universidad de Guadalajara, Jalisco: México.

Un desecante es una sustancia química que tiene una gran afinidad por la humedad, es decir, es capaz de extraer o liberar vapor de agua del aire, en cantidades relativamente grandes con relación a su peso y volumen. El proceso físico que permite la retención o liberación de la humedad es la diferencia en la presión de vapor entre la superficie del desecante y el aire ambiente. Los desecantes pueden ser clasificados como adsorbentes, los cuales absorben la humedad sin experimentar cambios químicos o físicos, o absorbentes los cuales absorben la humedad acompañado por cambios físicos o químicos. Los desecantes pueden ser sólidos o líquidos.

Muchos absorbentes son líquidos y muchos adsorbentes son sólidos. Varios tipos de desecantes sólidos son ampliamente usados en sistemas de enfriamiento por desecantes; por ejemplo la silica gels, cloruro de litio y malla molecular. La silica gels son desecantes sólidos y adsorbentes y contienen numerosos poros y capilares en los cuales el agua es condensada y contenida. La silica gel tiene una alta capacidad de absorber la humedad y puede regenerarse si se somete a una alta temperatura. Los absorbentes son desecantes que cuando retienen o liberan humedad experimentan cambios químicos. Los adsorbentes son desecantes que cuando retienen o liberan humedad lo hacen sin estar acompañados de cambios químicos, el único cambio es la adición de la masa de vapor de agua al desecante.

FIGURA N° 8.19
Presión de Vapor vs. Temperatura y contenido de agua.



Fuente: Sánchez R. (2002). Deshumidificación y enfriamiento, Universidad de Guadalajara, Jalisco: México.

El proceso de deshumidificación del aire con desecantes ocurre cuando la presión de vapor de la superficie del desecante es inferior a la del aire ambiente. En la figura se observa que cuando la presión del vapor de agua en la superficie del desecante es más baja que en el aire entonces el desecante absorbe vapor de agua del aire. Cuando el vapor de agua es absorbido la presión de vapor en el desecante se incrementa hasta experimentar el equilibrio. Este se logra cuando la presión de vapor en el desecante como en el aire son iguales. Para poder reusar el desecante es necesario regenerarlo, es decir, quitarle la humedad. Se logra la regeneración del desecante calentándolo para que incremente su presión de vapor, seguida por el contacto con una corriente de aire que tiene una presión de vapor de agua más baja.

B.1. Desecantes sólidos

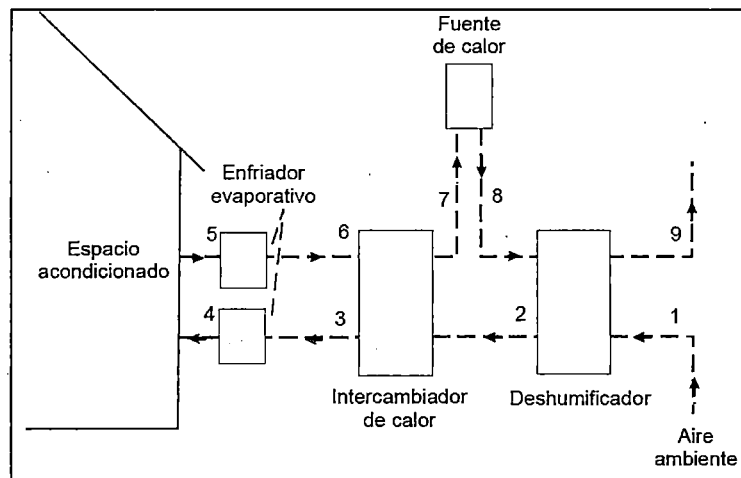
Los adsorbentes son materiales sólidos con una gran área de superficie por unidad de masa, un simple gramo puede llegar a tener más de 4600 m² de área de superficie. Estructuralmente los adsorbentes tienen un parecido con una esponja rígida. Los adsorbentes atraen la humedad debido al campo eléctrico en la superficie del desecante. Este campo no es uniforme en su fuerza o carga, así atrae las moléculas de agua que tienen una carga neta opuesta sobre sitios específicos de la superficie del desecante.

El comportamiento de la adsorción de los sólidos depende de los siguientes factores: el área total de su superficie, el volumen total de sus capilares y el rango en el diámetro de sus capilares. Dentro de los sólidos adsorbentes están: el gel sílice, las zeolitas, las zeolitas sintéticas, la alúmina, el carbón activado y los polímeros sintéticos.

- **El ciclo de ventilación o ciclo Pennington:** El ciclo de ventilación fue primero patentado por Pennington en 1955, razón por la cual también se le llama ciclo Pennington. En la figura se observa este ciclo. El sistema toma aire del ambiente (1) y es enviado al deshumidificador rotativo que utiliza desecantes sólidos, donde se absorbe la humedad contenida en el aire. La temperatura del aire aumenta debido a la energía liberada durante el proceso de adsorción. El aire que se introduce al espacio acondicionado se enfría primero sensiblemente en un intercambiador de calor rotativo (2) y luego evaporativamente (3). El aire que sale del cuarto es

enfriado evaporativamente (5), entonces pasa a través del intercambiador de calor sensible donde recupera calor de adsorción del aire de suministro (6). Luego se calienta con energía térmica de bajo grado (7) y el aire caliente resultante se usa para regenerar el desecante (8). Se esperan, comúnmente durante este ciclo, valores de coeficiente de operación (COP) de aproximadamente 0.8 - 1.0.

FIGURA N° 8.20
Ciclo de Enfriamiento por Desecante Sólido



Fuente: Sánchez R. (2002). Deshumidificación y enfriamiento, Universidad de Guadalajara, Jalisco: México.

- **El ciclo de recirculación**

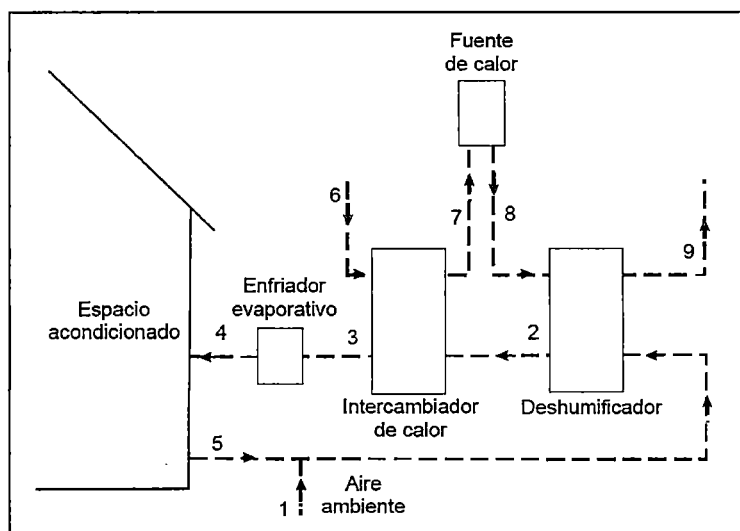
Este ciclo es una variación del ciclo de ventilación. La diferencia que existe entre ambos es que el aire se recircula a través del deshumidificador y otros componentes. Se usa aire ambiente para la regeneración y luego es liberado.

En el modo de ventilación el aire ambiente es secado y calentado por el deshumidificador, enfriado regenerativamente por el aire de descarga, el proceso puede controlarse para que la temperatura y humedad del aire del suministro sean más bajo que el del ambiente interior, y esto permite reunirse las cargas sensibles y latentes. El aire de la descarga se enfría primero evaporativamente para mantener un sumidero de temperatura bajo la transmisión de calor del aire del suministro en el regenerador. El aire es calentado entonces por un suministro de energía que podría ser cualquier

combustible convencional, una fuente solar, o ambos. El paso del aire calentado a través del deshumidificador regenera el desecante y enfría el aire.

El modo de la recirculación mostrado en figura emplea los mismos componentes que el modo de ventilación. Sin embargo, el aire del cuarto se recircula y sólo se usa aire del ambiente para la regeneración.

FIGURA N° 8.21
Ciclo de Recirculación



Fuente: Sánchez R. (2002). Deshumidificación y enfriamiento, Universidad de Guadalajara, Jalisco: México.

También existen desecantes líquidos los cuales son sustancias higroscópicas que tienen como característica principal una baja presión de vapor. Los desecantes líquidos comúnmente usados son las soluciones acuosas de: bromuro de litio, cloruro de litio, cloruro de calcio, mezclas de esas soluciones y trietilen glicol.

8.2.4. Sistemas de generación eléctrica a partir de energía eólica

Son sistemas que utilizan la energía de la fuerza del viento para producir energía eléctrica, para lo cual se valen de dispositivos mecánico-electrónicos acondicionados en maquinarias llamadas aerogeneradores. La energía eólica es una forma indirecta de energía solar, ya que son las diferencias de temperaturas y de presiones en la atmósfera, provocadas por la absorción de la radiación solar, las que ponen al viento en movimiento¹⁷.

¹⁷ Ministerio de Energía y Minas (2008). Atlas eólico del Perú [versión electrónica], disponible en <http://dger.minem.gob.pe/>

8.2.4.1. Aerogeneradores¹⁸: Un aerogenerador eólico es una máquina que transforma la energía del viento en energía eléctrica, es decir es un generador eléctrico a partir de la energía cinética del viento o energía eólica. El funcionamiento de los aerogeneradores es muy sencillo, el viento mueve las hélices; que a través de un sistema mecánico de engranajes; hacen girar el rotor y conectado a un generador transforman la energía mecánica rotacional en energía eléctrica. La electricidad viaja desde el generador hasta los transformadores, donde aumenta la tensión para poder transportar la energía eléctrica hasta los lugares de consumo. Al mismo tiempo, el paso de las palas y la orientación del aerogenerador, son regulados por varios sistemas electrónicos, formados por sensores y servos. Los aerogeneradores pueden trabajar de manera aislada o agrupados en parques eólicos o plantas de generación eólica, distanciados unos de otros, en función del impacto ambiental y de las turbulencias generadas por el movimiento de las palas.

Uno de los problemas más frecuentes que presentan los aerogeneradores (de eje horizontal) es su gran tamaño así como las vibraciones y ruido que provocan. Por esta razón suelen ubicarse en zonas alejadas de viviendas. Antes de construir un parque eólico es necesario realizar un estudio de impacto ambiental que determine los posibles efectos negativos que la instalación de aerogeneradores pueda causar en el entorno. El primer impacto en el entorno se produce en el momento de la construcción del parque eólico. Es necesaria la construcción de vías de acceso. La simple instalación de un aerogenerador supone su transporte hasta la zona escogida con el consiguiente impacto ambiental, la creación de vías de acceso y el movimiento de tierras que alteran definitivamente el entorno. Otro impacto de los aerogeneradores es el acústico. A pesar de los constantes avances un aerogenerador produce ruido y vibraciones. Los fabricantes tienen como gran objetivo la construcción de nuevos aerogeneradores mucho más silenciosos. También es importante el impacto visual de los parques eólicos. Hay que tener en cuenta que un parque eólico está formado por varios aerogeneradores. Y que en una zona idónea de vientos fuertes y constantes se pueden instalar varios parques. Este impacto visual de los aerogeneradores es el motivo de rechazo de algunas instalaciones proyectadas. Y como último y polémico está el impacto de los aerogeneradores

¹⁸ Moragues, J.; Rapallini, A. (2003). Energía eólica. [versión electrónica]. Instituto Argentino de la Energía "General Mosconi".

en la fauna avícola. El gran debate de los efectos que producen en las aves la instalación de grandes parques eólicos en zonas de migración de aves. Con contantes polémicas sobre la mortandad de aves por colisión con las aspas de los aerogeneradores. Las principales partes de un aerogenerador son:

- **Palas de la hélice:** Se encargan de "recibir" al viento. Estas palas de gran tamaño cambian su paso según las condiciones ya que están regulados por sistemas electrónicos.
- **Generador:** Es el encargado de producir la electricidad.
- **Controlador electrónico:** es un ordenador que monitoriza las condiciones del viento y controla el mecanismo de orientación.
- **Mecanismo de orientación:** está activado por el controlador electrónico, la orientación del aerogenerador cambia según las condiciones del viento.
- **Eje de baja velocidad:** que conecta el buje del rotor al multiplicador. Su velocidad de giro es muy lenta.
- **Eje de alta velocidad:** gira a gran velocidad y permite el funcionamiento del generador eléctrico.
- **El buje:** que es la parte que une las palas del rotor con el eje de baja velocidad.
- **El multiplicador:** permite que el eje de alta velocidad gire mucho más rápido que el eje de baja velocidad.
- **La unidad de refrigeración:** mecanismo que sirve para enfriar el generador eléctrico.
- **La góndola:** carcasa que protege las partes fundamentales del aerogenerador
- **La torre (en aerogeneradores de eje horizontal)** que es la parte del aerogenerador que soporta la góndola y el rotor.

A. Aspectos técnicos¹⁹

A.1. Sistemas eléctricos y de control

Un buen diseño de un aerogenerador puede tener un funcionamiento incorrecto o llegar a destruirse si no se desarrolla un sistema de control adecuado. El sistema de control deberá ser diferente en función del tamaño del aerogenerador. Para pequeñas máquinas, el control será simple y normalmente pasivo, por el contrario, para grandes máquinas - media y alta potencia -, el sistema de control será más complicado debido a los múltiples parámetros a medir y el aumento de precisión requerido, pero representará un coste, aunque alto, pequeño comparado con el coste total.

Así, los controles pasivos hacen sus medidas de la manera más simple posible y utilizan fuerzas naturales para actuar, mientras que los sistemas de control activos utilizan sistemas eléctricos, mecánicos, hidráulicos y neumáticos o combinaciones de los anteriores para alcanzar su propósito. Los objetivos principales de un sistema de control son:

- Obtener un funcionamiento automático del aerogenerador.
- Conseguir que la turbina funcione en consonancia con el viento (orientación, regulación de velocidad, etc.)
- Decidir la conexión / desconexión del generador.
- Proteger al sistema (sobre-velocidades, vibraciones, sobrecalentamientos).
- Maximizar el rendimiento del sistema.
- Señalizar posibles averías o funcionamientos incorrectos disminuyendo los costes de mantenimiento.
- Aumentar la vida útil del aerogenerador (minimizando y maximizando las cargas imprevistas que se pueden presentar).
- En el control activo se deberán medir múltiples variables que darán información sobre el estado del sistema, al control central. Estas señales (velocidad del viento, orientación, velocidad del rotor, ángulo de paso, temperatura del generador, tensión y corriente de salida, etc.) se muestrearán mediante sensores que deberán ser

¹⁹ Agencia Insular de Energía de Tenerife (2012). Información General Sobre energía Eólica. [acceso 18 de diciembre de 2012], disponible en <http://www.agenergia.org/>

extremadamente fiables y precisos, ya que toda la estrategia de control puede ser inútil si las medidas son erróneas.

A.2. Sistema de orientación

El aerogenerador deberá estar siempre situado en la dirección en la cual la velocidad del viento sea mayor, perpendicular a ésta. Para conseguirlo existen diversos métodos, unos más sencillos, en general, mecánicos y otros más sofisticados que aplican elementos activos (servomotores, etc.). El método más utilizado actualmente es orientar mediante un servomotor. El motor de orientación podrá girar en los dos sentidos y será dirigido mediante una veleta y una dínamo tacométrica accionada por el mismo aerogenerador. La veleta, sujeta a la góndola del aerogenerador envía una señal eléctrica al control que es proporcional a la orientación óptima. La dinamo tacométrica envía también una señal eléctrica proporcional a la velocidad de rotación. Mediante estas dos señales, el control pondrá en marcha el servomotor en el sentido adecuado en el momento en que se detecte una velocidad mínima, parándose cuando la turbina esté exactamente en dirección al viento.

A.3. Sistema de regulación de velocidad

La mayoría de los aerogeneradores actuales son de velocidad constante: la velocidad de giro de su rotor debe permanecer casi constante a pesar de la variación de la velocidad del viento. Además algún dispositivo debe limitar la potencia y proteger al aerogenerador de sobreesfuerzos en caso de fuertes vientos. Estas funciones las asume el sistema de regulación de velocidad. Los métodos de regulación de velocidad se pueden clasificar en dos grupos: Métodos basados en palas fijas y métodos basados en palas orientables.

Hoy en día son muchos los aerogeneradores que efectúan la regulación de velocidad por paso fijo de manera que, por encima de la velocidad nominal, la pala entra en pérdida aerodinámica limitando la potencia de salida. Existen también técnicas adicionales de control de velocidad con palas fijas como son la aleta estabilizadora articulada que gira al rotor en dirección paralela al viento. Respecto a los métodos de regulación de velocidad basados en palas orientables, estos

permiten la adaptación de las palas a diferentes condiciones de viento hasta el repliegue en caso de viento muy fuerte.

Existen múltiples métodos, ya sean constituidos por resortes, mazos o servomotores. Pocos sistemas eólicos tienen un sistema de regulación de velocidad orientable mediante el cual el ángulo de paso está cambiando constantemente, la mayoría de los sistemas consideran a las palas fijas en un ancho margen de viento. Estos métodos tienen múltiples ventajas: ayudan a arrancar el rotor, posicionan el ángulo de ataque de la pala de forma que esté en el punto de operación óptimo, efectúan el control de vueltas para que no se sobrecargue el generador y protegen a todo el sistema frente a daños debidos a una alta velocidad del viento.

Actualmente, la regulación de los aerogeneradores se lleva a cabo en un control que suele ser un ordenador. El sistema de control electrónico recibe, mediante sensores que monitorizan las variables más importantes, datos como la velocidad del viento, las revoluciones por minuto del eje, las vibraciones que puedan aparecer, la potencia generada, el ángulo de paso de la pala, etc. A partir de estas entradas, el ángulo de paso de la pala óptimo se obtendrá mediante un algoritmo, a partir del cual se envíe una orden adecuada a los actuadores. Esta técnica controla las vueltas del rotor en todo el rango de operación. Si se detecta algún problema o algún parámetro fuera del rango preseleccionado, el sistema, actuando sobre los servomecanismos del ángulo de paso, pondrá a la pala fuera de operación (posición de bandera, $\text{ángulo}=90^\circ$); cuando todo vuelva a la normalidad efectuará el proceso de arranque de nuevo.

A.4. Conexión Eléctrica

El sensor electrónico que conecta el generador correctamente diferirá para sistemas en corriente alterna y en continua. Los generadores de corriente continua tienen una potencia de salida muy pequeña a baja velocidad. Por ello, la conexión correcta se hará cuando las vueltas del rotor sean adecuadas para generar algo de potencia, ya que el pequeño pero suficiente flujo remanente puede ser la causa de un imprevisto traqueteo del rotor cuando se efectúa la conexión eléctrica. La sensibilidad en el punto de conexión en velocidad es mucho mayor en sistemas de corriente alterna que en los de corriente continua, no sólo por la naturaleza del sistema anterior, sino

por la necesidad de algún control de frecuencia en la potencia generada. Los sistemas utilizados para el control en continua son generalmente la corriente del generador o la tensión de activación. Estos sistemas son muy comunes, económicos y no hace falta una excesiva sofisticación. Por el contrario, los generadores de corriente alterna representan una condición de diseño que es más difícil de encontrar. Al principio de todo, la conexión a la red puede hacerse ajustándose a la frecuencia de sincronismo tanto como sea posible para ayudar a eliminar los picos de par generador y rotor - eje.

A.5. Sistemas Eléctricos

El aerogenerador incorpora un sistema eléctrico con dos funciones diferenciadas. La primera función de generación eléctrica propiamente dicha, se lleva a cabo mediante el generador, los contactores e interruptores y, a veces con la posible inclusión de una batería de condensadores para la compensación de energía reactiva. La segunda función tiene como objeto el funcionamiento de los equipos auxiliares, como son los motores de orientación, el grupo hidráulico, tomas de corriente, resistencias calefactoras, iluminación general y alimentación del sistema electrónico de control y comunicaciones. Los diferentes equipos mencionados se encuentran en la góndola, sujetos al bastidor y protegidos por la carcasa, pudiéndose actuar a través de los armarios eléctricos, normalmente situados en la base de la torre. Algunos actuadores son redundantes, disponiendo en la propia góndola de la posibilidad de manejar algunos sistemas para realizar mejor labores de operación, mantenimiento e inspecciones. En este armario se suelen situar los siguientes componentes:

- Elementos de compensación de energía reactiva: condensadores y sus elementos de descarga y protección.
- Elementos de potencia: contactores, instrumentos de medida, disyuntor general, circuitos de tiristores, contactores de bypass etc.
- Elementos de control: control por microprocesador, fuente de alimentación, resistencia de calentamiento, bobinas de actuación de contactores, etc.

- Elementos de protección: relés y contactores de los elementos auxiliares o elementos de protección de los equipos.

B. Clasificación²⁰: Los aerogeneradores según la orientación del rotor pueden ser de eje horizontal, que son los más habituales hoy en día, y también los de eje vertical.

B.1. Aerogeneradores de Eje Horizontal: Los aerogeneradores de eje horizontal, también llamados “HAWTs” (Horizontal Axis Wind Turbines), tienen como característica principal, que el eje de rotación del equipo se encuentra paralelo al suelo y a la dirección del viento, y está situado en la parte superior de la torre. Ésta es la tecnología que se ha impuesto, principalmente por su eficiencia, y por ello se ha centrado en ellos el mayor esfuerzo de investigación y desarrollo en los últimos años, de hecho, todos los aerogeneradores comerciales de conexión a la red que se construyen actualmente, son de este tipo.

Este tipo de aerogeneradores, pueden ser orientados a barlovento (el rotor está orientado de frente a la dirección dominante), o a sotavento (el viento dominante incide por la parte trasera del rotor). Los más eficientes, y por lo tanto los más utilizados, son los orientados a barlovento que, aunque necesitan un sistema de orientación hacia el viento, no tienen pérdidas por la estructura de la torre y la góndola. Algunos de pequeño tamaño son de tipo sotavento y orientación por veleta.

Ventajas: Con este tipo de aerogenerador se realiza un buen aprovechamiento de las corrientes de aire por estar situado a una altura de entre 40 y 60 metros del suelo; capacidad de adaptarse a diferentes potencias; y una eficacia muy alta.

Desventajas: la dificultad en su transporte por sus grandes dimensiones; y las altas velocidades de viento que tienen que resistir las palas.

²⁰ Moragues, J.; Rapallini, A. (2003). Energía eólica. [versión electrónica]. Instituto Argentino de la Energía “General Mosconi”.

B.2. Aerogeneradores de Eje Vertical²¹: Los aerogeneradores de eje vertical o “VAWTs” (Vertical Axis Wind Turbines) son aquellos en los que el eje de rotación se encuentra en posición perpendicular al suelo y a la dirección del viento, y se localiza en la base de la torre. Entre sus ventajas sobresalen: Aprovecha los vientos que provienen de cualquier dirección; no necesita un mecanismo de orientación; no se requiere una torre de estructura poderosa; y gracias a su tamaño más reducido, son de fácil instalación y mantenimiento. Una de sus principales desventajas radica en que la potencia y producción de energía es menor que los de eje horizontal, ya que las velocidades del viento cerca del nivel del suelo son bajas; requieren conexión a la red para poder arrancar, utilizando el generador como motor. La mayoría de las turbinas eólicas de eje vertical suelen usarse en casas, edificios, parques, o incluso en aparcamientos para recarga de coches eléctricos, por su tamaño mucho menor que las de eje horizontal. Entre los tipos de aerogeneradores de eje vertical sobresalen:

- **Savonius:** El modelo de rotor Savonius es el más simple. Consiste en un cilindro hueco partido por la mitad, en el cual sus dos mitades han sido desplazadas para convertirlas en una S; las partes cóncavas de la S captan el viento, mientras que los reversos presentan una menor resistencia al viento, por lo que giraran en el sentido que menos resistencia ofrezcan. Este sistema tiene el inconveniente de presentar una sobre presión en el interior de las zonas cóncavas al no poder salir el aire, perjudicando el rendimiento; el sistema queda mejorado separando ambas palas y dejando un hueco entre ambas para que se exista un flujo de aire. Debido a la gran resistencia al aire que ofrece este tipo de rotor, sólo puede ser utilizado a bajas velocidades. El uso para generación de energía eléctrica precisaría de multiplicadores de giro que reducirían el rendimiento. Es por tanto útil para aplicaciones de tipo mecánico, como el bombeo de agua.
- **Darrieus:** Patentado por G.J.M. Darrieus en 1931, este modelo es el más popular de los aerogeneradores de eje

²¹ Antezana, J. (2004). Diseño y Construcción de un prototipo de Generador Eólico de Eje Vertical. [Versión electrónica], Departamento de Ingeniería Eléctrica de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile.

vertical. Nace por la necesidad de evitar la construcción de hélices sofisticadas como las que se utilizan en los aerogeneradores de eje horizontal. Permite mayores velocidades que las del rotor Savonius, pero no alcanza a las de un rotor de eje horizontal. El rotor Darrieus consta de unas finas palas con forma de ala de avión simétricas, que están unidas al eje sólo por los dos extremos, con una curva especial diseñada para un máximo rendimiento entre las dos uniones del eje. El modelo de curva más utilizado es el denominado Troposkien, aunque también se utiliza la catenaria. Como los otros aerogeneradores de eje vertical, el Darrieus no necesita de un sistema de orientación. Esta característica de captación omnidireccional le permite ser instalado en cualquier terreno sin necesidad de levantar altas torres, lo cual se traduce en un ahorro sustancial. Al poseer una forma parecida a una cuerda para saltar, hace que los alerones del Darrieus experimenten una fuerte fuerza centrífuga. Al trabajar en pura tensión hace que los alerones sean simples y económicos.

Este rotor presenta el problema que no puede arrancar por sí mismo, teniendo que emplearse un sistema de arranque secundario, aunque una vez en marcha es capaz de mantenerse gracias a la aerodinámica de sus palas. Muchas veces se aplica al diseño de este aerogenerador, rotores Savonius para facilitar su partida. La otra forma es usar un sistema eléctrico para la partida. Usualmente se ocupa un generador de inducción conectado a la red. Una vez que el Darrieus se encuentra en velocidad de operación empieza a otorgar potencia. Éste tipo de generador es simple, robusto y barato respecto a los otros tipos utilizados en generación eólica.

8.2.4.2. Tipos de instalaciones eólicas²²

A. Instalaciones eólicas de pequeño tamaño

Este tipo de proyectos suelen ser realizados en zonas muy alejadas del trazado de la red general de distribución eléctrica. El tamaño y tipo de instalación depende únicamente de las necesidades del usuario de la instalación y es característico en ellos que la instalación se sitúe muy cerca del centro de consumo, requiriéndose frecuentemente la existencia de acumuladores. Las instalaciones más frecuentes emplean tecnologías muy fiables en las que es necesario un mantenimiento básico. En estas instalaciones de pequeña potencia, las aeroturbinas empleadas son aerogeneradores de alta velocidad y se emplean normalmente para suministro eléctrico a viviendas aisladas y/o a otros centros de consumo. Cuando la instalación aislada se diseña para proporcionar suministro eléctrico y la demanda de energía o es grande o debe ser permanente, se recurre a las llamadas "instalaciones mixtas" que frecuentemente suelen ser: Instalaciones eólico-fotovoltaicas, en los que el aerogenerador está interconectado a una serie de paneles fotovoltaicos. Instalaciones eólico-diésel, normalmente con mayor potencia que las anteriores, instalándose en ellas un aerogenerador interconectado con un grupo diésel.

B. Sistema eólico-fotovoltaico

Este tipo de sistemas presentan una serie de ventajas respecto a los simplemente eólicos, así la captación de energía es mayor, entregando un nivel de energía más constante a lo largo del año. Por otra parte requieren una menor cantidad de almacenamiento para alimentar la misma carga. Un sistema mixto eólico-fotovoltaico utiliza la energía del viento y el sol como fuentes de energía.

La instalación energética está constituida por un aerogenerador de pequeñas dimensiones y por uno o varios paneles fotovoltaicos que en función de las características de viento y sol del emplazamiento aportan una determinada carga eléctrica. La dimensión de cada uno de los equipos (aerogenerador y paneles) dependerá de las características climatológicas así como de las características de la carga.

²² Agencia Insular de Energía de Tenerife (2012). Información General sobre Energía Eólica. [acceso 18 de diciembre de 2012], disponible en <http://www.agenergia.org/>

C. Sistema eólico-diésel

En este tipo de instalación el sistema eólico instalado aeroturbina o aerogenerador, produce una energía dependiente del régimen de vientos existente en la zona de implantación. El grupo diésel, interconectado a través de su sistema de control, permite una gran flexibilidad en su régimen de funcionamiento. El grupo diésel trabaja o a plena carga cuando el viento está en calma, (situación en la que la turbina eólica está desconectada) o a régimen variable apoyando la producción del aerogenerador por existir variación de la velocidad del viento. Cuando el viento mantiene un régimen de velocidad suficientemente alto, el grupo diésel o está parado y la producción eléctrica es suministrada solamente por el aerogenerador o mantiene su funcionamiento en condiciones de ralentí, generando la turbina eólica el resto de la potencia, manteniéndose en esas condiciones de regulación mientras dura el viento fuerte. A pesar de la perfecta adecuación del sistema mixto al régimen de demanda, se pueden incluir sistemas de acumulación para aprovechar producciones del aerogenerador en horas de baja demanda de energía y con ello conseguir una menor dependencia del grupo diésel. En los proyectos existentes en España las características de los mismos han permitido realizar esta acumulación en embalses de agua.

D. Instalaciones eólicas de desalación

Los procesos de desalación comúnmente empleados son el de evaporación (destilación), de flash instantáneo o a baja presión súbita, la ósmosis inversa y la electrodialisis. Todos los procesos son altamente consumidores de energía, normalmente eléctrica, de tal forma que los menos consumidores son el de evaporación y el de ósmosis inversa. Por razón del menor coste de inversión, es por lo que la mayor demanda actual de plantas de desalación es para procesos de ósmosis inversa. Los ahorros energéticos varían en función del potencial eólico realmente existente y de la tecnología eólica utilizada. La mayor parte de las instalaciones de desalación, actuales y futuras, pueden ver reducido el coste de producción de agua gracias al ahorro energético que supone el aprovechamiento del viento. Empleando turbinas especializadas para emplazamientos de bajo y medio potencial eólico mediante grandes rotores en relación a su potencia, y otras de dimensiones/potencia más normalizada, pueden conseguirse producciones de agua desalada con un consumo eléctrico procedente de red de aproximadamente 1,7 kwh/m³ en las zonas más ventosas y mediante producción continua.

Los niveles de calidad de las aguas procedentes de una desalación, de agua de mar con proceso de ósmosis inversa, que cuenta con aportación principal de otra fuente de energía convencional, no sufren ninguna modificación. Las diferencias técnicas entre las distintas posibilidades de instalación lo son en función del tipo de turbina empleada en la captación de la energía eólica y en la forma de transportar esa energía hasta el o los puntos de consumo. En general se pueden emplear aerogeneradores o turbinas oleohidráulicas. Un consumo energético de entre el 85 y el 90% es empleado básicamente en conseguir la presión de trabajo, empleándose el 10-15% restante en la alimentación de los sistemas auxiliares (bombeo, dosificación y servicios).

8.2.5. Acondicionamiento acústico

Todo espacio habitable por el ser humano (urbano o arquitectónico) es, por naturaleza, un local de audición, pues en él se llevan a cabo fenómenos sonoros; sin embargo, para el ámbito de la acústica de locales se entiende como local de audición a todo hecho urbano arquitectónico en el que se lleva a cabo un proceso de comunicación preferentemente audible, entre un auditorio de masas -receptor sonoro- y un(os) ejecutante(s) o intérprete(s) -fuente sonora. En esta relación intervienen por lo menos tres elementos. Emisor receptor y mensaje. Este último es el motivador y causante de todo proceso de comunicación y también la razón de ser de la acústica arquitectónica, pues ella busca proteger que dicho mensaje llegue con la más alta fidelidad del emisor al receptor. Acústicamente la tipología arquitectónica de los locales de audición puede ser dividida en tres grandes grupos, los cuales reciben subdivisiones como se muestra a continuación²³.

²³ Córdova, A., (1995). Materiales y Métodos, Enciclopedia Peruana Básica de la Construcción; Diseño de locales de Audición. 1/2 de Construcción, (supl. 13), 28.

CUADRO N° 8.1

TIPOLOGÍAS ARQUITECTONICAS SEGÚN LA ACTIVIDAD ACÚSTICA	
Para audiciones de la voz humana:	Palabra hablada <ul style="list-style-type: none"> - Aulas de clase - Salas de conferencia - Salas de asamblea y consejo - Salas de corte de justicia - Teatros de prosa - Iglesias
	Canto <ul style="list-style-type: none"> - Teatros líricos - Iglesias
	Canto <ul style="list-style-type: none"> - Teatros líricos - Iglesias
Para audiciones musicales	Música instrumental <ul style="list-style-type: none"> - Salas de conciertos - Cuartos de instrucción musical
Para audiciones de la voz humana, musicales y/o dispositivos electroacústicos.	Con fuente sonora mixta y receptor sonoro humano (audiencia) <ul style="list-style-type: none"> - Auditorio multipropósito - Cinematógrafos - Anfiteatros al aire libre
	Con fuente sonora mixta y receptor sonoro electroacústico <ul style="list-style-type: none"> - Estudios de grabación - Estudios de emisión de radio y televisión

Fuente: Materiales y Métodos N° 13, Enciclopedia Peruana Básica de la Construcción: Diseño de locales de audición.

Esta clasificación es referencial y permite tener una idea de los variados requerimientos acústicos de cada uno de los tipos de locales de audición enunciados. Como se puede observar, se tiene por un lado los locales de audición de voz hablada donde el principal objetivo de diseño acústico es lograr una buena inteligibilidad de la palabra. En otro extremo se tiene el sonido musical que requiere como objetivo de diseño acústico el conservar la armonía y tonalidad pues el oído humano responde de forma diferente ante estos impulsos musicales.

8.2.5.1. Elementos del diseño acústico arquitectónico²⁴

El sonido es un fenómeno físico complejo, no sólo por su producción sino además por la forma como es interpretado por el oído humano. A pesar de esto, es posible observar algunos elementos que adecuadamente tratados pueden ayudar a

²⁴ Córdova, A., (1995). Materiales y Métodos, Enciclopedia Peruana Básica de la Construcción: Acústica Arquitectónica; Diseño de locales de Audición. ½ de Construcción, (supl. 13), 28-29.

comprender y manejar el sonido de acuerdo con los requerimientos del diseñador.

A. Elementos determinados por la naturaleza del sonido

- **Fuente sonora:** es muy diferente diseñar, acústica y arquitectónicamente, un local de audición para un orador que para la interpretación de un instrumento musical o para la reproducción electroacústica de un sonido determinado ya que los requerimientos acústicos serán diferentes en cada caso. Asimismo deberá tomarse en cuenta el número de emisores sonoros pues de ello dependerá el tamaño y tratamiento del escenario. En el caso de un orador o conferencista es aconsejable un escenario algo absorbente mientras que con un solista, un grupo de cámara o una orquesta sinfónica debe preverse, según el caso, una cámara orquestal que permita la comunicación entre los músicos, o en casos extremos, como en los teatros líricos, el uso de un foso de orquesta. Sin embargo existen locales de audición en donde no es posible tener una ubicación fija del emisor sonoro. Tal es el caso de los auditorios multipropósitos o las iglesias (en las cuales tanto el sacerdote como la feligresía o el coro, si lo hubiere, son emisores sonoros).
- **Receptor sonoro:** del mismo modo, debe conocerse el tipo de receptor sonoro, pues el tratamiento dado a un local en el cual el receptor es una audiencia tiene otras exigencias que aquél en el que se hace uso de dispositivos electroacústicos (micrófono); en este último caso, no existiría carga subjetiva que interprete el sonido, cualquier error o falla será inmediatamente detectado por los instrumentos. El número de sujetos receptores también repercutirá en su disposición y ubicación, pues acústicamente es más favorable tenerlos cerca a la fuente para lograr que a cada uno le llegue el sonido directo con suficiente energía, además de las necesarias reflexiones tempranas laterales. Cuando se trata de una gran audiencia, será difícil conseguir este objetivo y habrá que hacer uso de una planta bastante amplia, muy profunda o de varios niveles.
- **Valores acústicos pre-establecidos:** estos valores pre establecidos son básicamente el tiempo de reverberación óptima de acuerdo con el tipo de local de audición y su

capacidad y los niveles de ruido de fondo máximos permisibles.

Todo local de audición tiene un tiempo de reverberación óptimo que depende del uso acústico que se le dé y de su capacidad, según el caso de locales para palabra hablada, se recomienda un tiempo de reverberación comprendido entre 0.8 y 1.0 segundos a fin de garantizar una buena inteligibilidad de la palabra. Sin embargo si un local va a albergar espectáculos musicales, el tiempo de reverberación será mayor, entre 1.8 a 2.2 segundos, según el tipo de música. En casos extremos el tiempo de reverberación puede llegar a 4 o hasta 6 segundos como el caso de algunas iglesias antiguas, en las que la interpretación del canto gregoriano, tanto para mantener un ambiente místico así como para destacar la riqueza de la interpretación vocal, requiere de una alta reverberación.

Existe una estrecha relación entre reverberación y sonoridad, entendiendo esta última como la manera en que el oído humano interpreta el sonido como fenómeno físico. A partir de esta dependencia es que se dan los diferentes tiempos de reverberación óptimos de cada local de audición. Comúnmente el valor dado como tiempo de reverberación óptimo de un local a través de gráficos o curvas está referido a los 512 Hertz. A partir de éste valor, y considerando la diferente sensibilidad de la audición humana para las bajas, medias y altas frecuencias, se multiplica dicho valor por un coeficiente dado, obteniendo como resultado el tiempo de reverberación óptimo buscado. Estos coeficientes son:

CUADRO N° 8.2

COEFICIENTES DE REVERBERACIÓN	
Frecuencia (Hz)	Coeficiente
125	1.30
250	1.15
500	1.00 (valor inicial obtenido de gráficos)
1000	0.90
2000	0.90
4000	0.90

Fuente: Materiales y Métodos N° 13; Enciclopedia Peruana Básica de la Construcción: Acústica arquitectónica.

Los tiempos de reverberación obtenidos del cálculo realizado en el proyecto de un local de audición darán la curva tonal real. Los valores para cada octava de frecuencia de estas dos curvas tonales reales deben ser comparados con la óptima para lograr el mayor acercamiento posible y obtener la calidad acústica deseada.

B. Elementos determinados por el espacio donde se produce el fenómeno sonoro.

- **Elementos urbanos:** los elementos urbanos tienen estrecha relación con los métodos de control de ruido a adoptar para evitar cualquier interferencia o deformación del fenómeno sonoro llevado a cabo en el local de audición. La ubicación y tipificación de las diferentes fuentes de ruido es un primer elemento a considerar en la zonificación acústica requerida por el local de audición. Errores comunes son la ubicación de recintos que requieren silencio, adyacentes a avenidas muy transitadas o a cuartos con equipo electromecánico. El tratamiento de las áreas circundantes a ambiente acústicos críticos tiene por finalidad prever posteriores nuevos “ataques sonoros”, que hasta el momento del diseño del local no existían.
- **Elementos climáticos:** la temperatura, humedad relativa y el viento son los tres elementos climáticos a considerar en los casos que el local de audición los requiera. Así por ejemplo, el viento, que puede desviar un manantial sonoro debe ser previsto al momento de diseñar un anfiteatro al aire libre. Si la temperatura y la humedad relativa son extremos, estos factores atenuarán el sonido en su viaje a través del aire, y por consiguiente al momento de realizar el cálculo teórico del tiempo de reverberación debe considerarse una mayor absorción para las altas frecuencias. La humedad también será un factor determinante en el comportamiento de los materiales porosos en un local de audición.
- **Elementos arquitectónicos:** los elementos arquitectónicos constituyen en gran medida los determinantes del éxito acústico de un local de audición. En este caso, cada uno de los elementos a tratar perseguirá el objetivo fundamental de la acústica de salas: distribución homogénea del sonido en toda la audiencia. La forma del local es uno de los factores determinantes de la calidad acústica de la sala al que

muchos diseñadores no prestan la debida atención. Piso cielorraso y paredes proporcionan diferentes cualidades acústicas a la sala. Una apropiada pendiente del piso es indispensable para garantizar que el sonido directo arribe con suficiente energía a cada oyente.

Una regla de la acústica antigua, pero válida hoy en día es “si ves bien, escucharás bien” por eso la importancia de obtener una buena visibilidad hacia el escenario. Tanto el cielorraso como las paredes laterales y las paredes frontales de escenario proporcionan significativas reflexiones tempranas hacia la audiencia si éstas son adecuadamente orientadas. Debe cubrirse con reflexiones hacia las zonas posteriores, tanto en platea como en las galerías si existiesen.

- Debe evitarse en lo posible el paralelismo entre paredes laterales para no tener ondas estacionarias, así como superficies cóncavas pues producen focalización sonora en una determinada área del auditorio.

El tamaño y capacidad del local de audición son dos elementos que condicionan la manera como arribará el sonido a la audiencia. Generalmente albergar un local de gran capacidad (mayor a 1000 oyentes) implica tener una platea muy amplia, con la consiguiente falta de reflexiones laterales en la zona central, o hacer uso de una o más galerías, las cuales si no siguen las proporciones adecuadas pueden ocasionar zonas sonoras heterogéneas.

- En caso de contar con galerías debe tomarse en cuenta la profundidad la altura libre debajo de ellas. Asimismo es recomendable que la distancia máxima de la fuente al oyente más lejano sea menor a 25 metros para garantizar un sonido directo con suficiente energía y evitar además una falta de sincronía entre lo que se oye y lo que se ve.
- El volumen de la sala influye en el tiempo de reverberación obtenido, pero además puede originar defectos acústicos si no son consideradas algunas proporciones. Debe avistarse en lo posible, el obtener volúmenes acústicamente heterogéneos, es decir que el comportamiento de los diferentes volúmenes parciales

existentes en el auditorio tengan igual comportamiento acústico para no originar los denominados espacios acoplados. Se llaman así a dos o más ambientes de características acústicas bastante diferenciadas que están unidos por una abertura en común.

- Finalmente los materiales constructivos del local permitirán controlar adecuadamente el tiempo de reverberación del recinto, si han sido consideradas algunas pautas oportunamente. El arquitecto o diseñador deberá tener la habilidad para elegir, ubicar, determinar el tamaño, forma, montaje y distribución de cada material en el local de audición. El ideal es obtener una perfecta integración de los tres aspectos de un material: funcionalidad acústica, estructura de sostén y forma exterior perceptualmente agradable.

A manera de referencia se puede dar una lista de las características que deben ser consideradas en la elección de los materiales acústicos, principalmente en aquellos absorbentes sonoros:

- ✓ Comportamiento acústico: coeficientes de absorción sonora a las seis octavas de frecuencias fundamentales, mejor aún si se obtiene la curva de absorción del material.
- ✓ Valores visuales: apariencia, tamaño, bordes, juntas, color, textura, etc.
- ✓ Costo y facilidad de instalación.
- ✓ Durabilidad: resistencia al impacto, lesiones mecánicas y desgaste.
- ✓ Reflexión luminosa.
- ✓ Resistencia al fuego y a la propagación de la llama.
- ✓ Mantenimiento, efecto de redecoración sobre la absorción sonora y costo de mantenimiento,
- ✓ Condiciones de trabajo del material: temperatura y humedad.
- ✓ Integración con los demás elementos del local.
- ✓ Espesor y peso.

- ✓ Atracción de bichos, hongos u otros agentes destructivos.
- ✓ Facilidad de cambio.
- En el caso de los auditorios multipropósito, deben considerarse soluciones de absorción sonora variable, para lo cual existen varias posibilidades, sin lugar a dudas la más costosa pero la más efectiva, es variar el volumen de la sala a través de la eliminación de una o más galerías o parte de la platea, sin embargo los mecanismos utilizados son bastante sofisticados como para el mercado nacional. También es posible utilizar elementos de absorción variable, los cuales muy fácilmente pueden exponer una superficie reflejante sonora (en caso de requerir un tipo de reverberación alto) o una superficie altamente absorbente (en caso de requerir un tiempo de reverberación más bajo). Resumiendo es posible para el arquitecto tomar las medidas necesarias para obtener el éxito acústico e un local de audición. La acústica arquitectónica es una herramienta más que tiene el diseñador para enriquecer su obra. El hacer uso de estas recomendaciones no significa un incremento sustancial del presupuesto de obra si ellas son tomadas oportunamente.

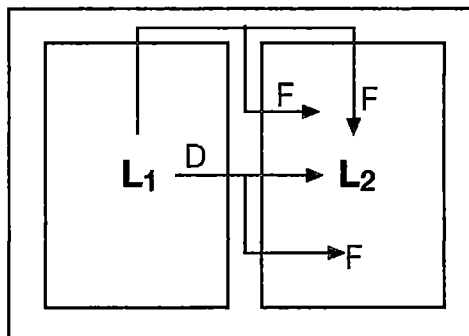
8.2.5.2. Aislamiento acústico

Aislar acústicamente un recinto significa impedir que los sonidos generados dentro del mismo trasciendan hacia el exterior y, recíprocamente, que los ruidos externos se perciban desde su interior.

El aislamiento acústico es el método principal de control de la propagación del sonido en los edificios. En particular, el aislamiento acústico se ocupa de reducir la transmisión del ruido entre dos locales o en general, entre un recinto y otro. El aislamiento modifica la diferencia entre el nivel de intensidad acústica L_1 en un local emisor y el nivel de intensidad acústica L_2 en un local receptor. Es importante notar que cuando se acondiciona acústicamente un local colocando materiales absorbentes lo que se consigue es bajar el nivel de ruido L_1 pero se deja inalterada la diferencia $L_2 - L_1$ ²⁵.

²⁵ TEXSA. (2009). Tecsound: Sistemas de Aislamiento Acústico para obra nueva y rehabilitación [acceso 19 de noviembre de 2012]; disponible en <http://www.texsa.com/es/sistemas.asp?id=11&ficha=38a>

FIGURA N° 8.22
Transmisión del ruido aéreo a través de la estructura



L1: recinto emisor D: transmisión directa
L2: recinto receptor F: transmisiones laterales

Fuente: TEXSA. (2009). Tecsound: Sistemas de Aislamiento Acústico para obra nueva y rehabilitación.

A. Formas de transmisión del ruido en las estructuras²⁶

El ruido entre dos recintos de un edificio se transmite de tres maneras:

- Por vía directa a través del paramento: En este caso las ondas incidentes hacen vibrar el elemento constructivo que transmite su deformación al aire del espacio adyacente provocando el llamado “efecto tambor” o “efecto diafragma”. El ruido transmitido por este mecanismo se denomina ruido aéreo.
- Por transmisiones laterales: Se deben a que la presión sonora no provoca solamente la vibración de la pared de separación sino que todas las superficies adyacentes se convierten en fuentes de producción de ruido en el recinto anejo. Consecuencia directa de este fenómeno es que el aislamiento acústico que calculamos considerando sólo el elemento separador será siempre superior al real.
- Por impacto directo en la estructura: Las pisadas, vibraciones provocadas por la puesta en marcha de maquinarias (ascensores, lavadoras, etc.) y en general todo ruido provocado por un impacto directo con un elemento constructivo genera una serie de vibraciones que se propagan rápidamente por toda la estructura con poca

²⁶ TEXSA. (2009). Tecsound: Sistemas de Aislamiento Acústico para obra nueva y rehabilitación [acceso 19 de noviembre de 2012]; disponible en <http://www.texsa.com/es/sistemas.asp?id=11&ficha=38a>

pérdida de energía. Estos ruidos se denominan ruidos de impacto.

B. Materiales absorbentes sonoros²⁷

Cualquier objeto, animado o inanimado absorbe sonido en mayor o menor cuantía. Esto dependerá de varios factores. El material del que está compuesto el cuerpo, tanto exterior como interiormente, su forma constructiva, sus dimensiones y hasta el montaje y lugar donde está ubicado, son algunos de los factores que determinan su capacidad de absorber sonido. Debido a estos factores conjuntamente con otros, no se puede tener datos absolutos de absorción sonora de las diferentes y casi innumerables posibilidades de materiales existentes en el mercado. Sin embargo existen referencias, relativas, sobre valores obtenidos por diferentes investigadores y laboratorios de medición acústica. Estos valores permiten calcular otros parámetros acústicos tal como el tiempo de reverberación de un local. Es muy difícil, por este motivo, lograr una clasificación absoluta de los diferentes materiales de acuerdo con sus capacidades de absorción sonora, sin embargo, es posible agruparlos de acuerdo con varias características comunes.

B.1. Materiales porosos: La característica de un material poroso es su constitución interna. Como su nombre lo indica el material está lleno de poros o pequeñas cavidades entrelazadas y comunicada entre sí y con el exterior.

Al incidir en él una onda sonora, esta penetra en los poros- siempre que su tamaño sea mayor o igual que la longitud de onda del sonido incidente- provocando un rozamiento entre las moléculas de aire y contra las paredes de los poros, originando la transformación de energía sonora en energía térmica. Los casos en los que los poros no estén comunicados entre sí, la eficiencia acústica del material será menor.

Como se mencionó existe una relación entre la longitud de onda del sonido a absorber y el tamaño de los poros, debido a esto es fácil suponer que este tipo de materiales absorberá con mayor facilidad aquellas frecuencias cuya longitud de onda sea pequeña, estas son las altas frecuencias (mayores a

²⁷ Córdova, A., (1995). Materiales y Métodos, Enciclopedia Peruana Básica de la Construcción. Acústica Arquitectónica; Comportamiento del sonido. ½ de Construcción, (supl. 13), 23-25.

100 Hertz). Algunos factores que influyen en la menor o mayor absorción sonora de un mismo material poroso, son la humedad, el espesor y la distancia que lo separe de la pared. Cuando el aire contenido en estos pequeños poros, es remplazado por vapor de agua (alta humedad) la efectividad del material será menor por la dificultad de la energía sonora en lograr fricción entre las moléculas acuosas.

Es posible una mayor absorción sonora en las bajas frecuencias cuando se incrementa el espesor del material poroso o cuando el espaciamiento existente entre el material y la pared sobre lo que está dispuesto es incrementado. Comercialmente este tipo de material absorbente es el más generalizado, pudiéndose observar tres tipos básicos: unidades acústicas prefabricadas o baldosas acústicas, yesos acústicos o materiales en aerosol (colocados con rociadores), sabanas acústicas o lana mineral.

B.2. Materiales elásticos o tipo placa: Cualquier material dispuesto sobre un fondo rígido, pero con un espacio de aire entre ellos, vibrará cuando el sonido incida en él, basándose en el principio de resonancia sonora de un cuerpo.

Así pues, un material elástico amortiguará las flexiones producidas por la incidencia de las ondas sonoras, en valor proporcional a la cantidad de energía sonora utilizada en la deformación, produciéndose una considerable disipación en forma de energía térmica. Los materiales que gobiernan el comportamiento de este tipo de absorbente sonoro son: la masa por unidad de superficie del panel, el espaciamiento (cavidad de aire) entre el material y la superficie tratada, el amortiguamiento del sistema (relacionado con las pérdidas de fricción que se produzca en el material y su montaje). Este tipo de absorbente sonoro es eficiente especialmente en las bajas frecuencias (menores a 500 Hertz) aunque es bastante aguda la absorción alcanzada en la frecuencia de resonancia del material. Sin embargo, por esta característica es un buen complemento de los materiales porosos cuando está adecuadamente combinado con ellos.

B.3. Absorbentes tipo resonador: Se basan en la propiedad física de los resonadores de Helmholtz. Consisten en una cavidad comunicada con el exterior a través de un conducto estrecho (cuello) por donde incide la onda sonora produciendo una vibración (expansión y compresión) del aire contenido en

la cavidad y, consecuentemente, logrando la transformación de energía sonora en energía térmica. Como en el caso de los materiales tipo placa, los absorbentes tipo resonador suelen ser muy selectivos en el rango de frecuencias a absorber, por este motivo no es económico utilizarlos cuando se pretende absorber homogéneamente todo el rango de audiofrecuencias.

Los absorbentes, tipo resonador pueden ser aplicados como unidades individuales o como paneles perforados o bruñados. Estos dos últimos tipos son una aplicación del resonador básico, pues consisten en paneles con varias perforaciones (hasta un máximo de 75 % de área perforada). En estos casos el volumen de aire tras el panel es proporcionalmente dividido entre el número de perforaciones y, consiguientemente, cada orificio se comporta como un resonador individual.

Para el uso de materiales absorbentes es necesario conocer adecuadamente los objetivos de diseño acústico además de un cálculo preciso. Generalmente la solución acústica de un local comprende la combinación o complementación de los materiales absorbentes acústicos antes mencionados.

C. Control del ruido en el diseño acústico arquitectónico²⁸

C.1. Aislamiento al ruido aéreo²⁹

El aislamiento a ruido aéreo puede conseguirse de distinta forma dependiendo del mecanismo que opera y del tipo de elemento constructivo.

Paredes simples: En una pared simple el aislamiento acústico depende primariamente de su masa superficial (kg/m^2). Por esto la ley teórica general que permite el cálculo del índice de aislamiento es conocida como Ley Teórica de Masas. En este caso la pared, bajo el impacto de la onda acústica, vibra y transmite el ruido al local contiguo. La ley de masas prevé que cuanto más ligera y rígida sea la pared menor será su aislamiento. También establece que el aislamiento se incrementa en 6 dB al doblar la masa por una frecuencia fija. En la realidad esto se cumple sólo en el

²⁸ Córdova, A., (1995). Materiales y Métodos, Enciclopedia Peruana Básica de la Construcción. Acústica Arquitectónica; Control del Ruido. 1/2 de Construcción, (supl. 13), 43-44.

²⁹ TEXSA. (2009). Tecsound: Sistemas de Aislamiento Acústico para obra nueva y rehabilitación [acceso 19 de noviembre de 2012]; disponible en <http://www.texsa.com/es/sistemas.asp?id=11&ficha=38a>

intervalo entre 500 y 1000 Hz y hasta los 45 dB. La ley de masa no deja de ser una ley teórica y no considera otros parámetros que afectan el aislamiento como la frecuencia de resonancia y la frecuencia crítica.

La frecuencia de resonancia es aquella a que la pared vibra de forma natural cuando recibe el impacto de una onda sonora. La dirección del desplazamiento es perpendicular a la superficie y provoca lo que se llama “efecto tambor”. Depende de la masa y de las condiciones al contorno, es decir de cómo la pared está sujeta al resto de la estructura. Normalmente está situada en la zona de frecuencias muy bajas. Cuando la pared vibra se producen ondas de flexión en su superficie. Si las ondas incidentes tienen la misma frecuencia que las ondas de flexión entonces la transmisión de energía es máxima y el aislamiento mínimo. Esta frecuencia se denomina frecuencia crítica o de coincidencia y depende del material y del espesor. Las paredes delgadas tienen una frecuencia alta y las gruesas una frecuencia baja.

Paredes dobles: El aislamiento acústico se puede incrementar utilizando paredes dobles. Esto puede hacerse en el caso de paredes ligeras ya que cuanto más pesada (y más aislante) sea la pared más nos costará aumentar el aislamiento. La solución pasa por construir dos paredes simples y separarlas a una cierta distancia. Este conjunto proporcionará un aislamiento mayor que el de una pared simple de masa equivalente y representa un sistema masa – resorte – masa. Los factores que disminuyen el aislamiento en este sistema son:

- Frecuencia de resonancia de la pared doble propia del conjunto. Depende de las masas y de la distancia de separación siendo más baja a masas y/o distancias elevadas.
- Frecuencias críticas de las dos paredes.
- Ondas estacionarias en la cámara de aire que originan el efecto “caja de guitarra” o “tambor”.

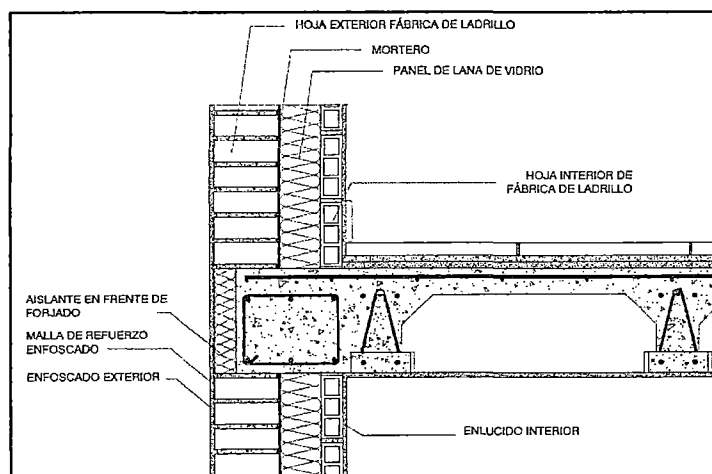
Para minimizar las pérdidas de aislamiento originadas por las resonancias en la cavidad, debe colocarse un material absorbente acústico tipo lana mineral o fieltro textil. Para aumentar el aislamiento acústico del sistema en todo el rango de frecuencias y así mejorar el aislamiento acústico

global, se utilizaran materiales multicapa, formados por una lámina insonorizante de alta densidad entre materiales absorbentes.

El incremento de aislamiento puede conseguirse colocando un material flexible y absorbente tipo lana mineral dentro de la cavidad de forma que se incrementa el efecto resorte y se eliminan las ondas estacionarias. Otra forma eficaz sobre todo en el caso de paredes muy rígidas es la utilizar el efecto membrana. Este consiste en colocar en la cavidad un material constituido por una membrana de poco espesor y frecuencia de resonancia muy baja situada entre dos elementos resorte como fieltros o lanas minerales.

Los elementos resorte impiden el desplazamiento de la membrana golpeada por las ondas sonoras y esto provoca una mayor disipación de energía sonora en energía mecánica con consiguiente aumento del aislamiento. Es importante no colocar como relleno de la cámara de aire placas de poliestireno o de otras espumas rígidas que empeoran el resultado desde el punto de vista acústico.

FIGURA N° 8.23
Detalle de Aislante Acústico Intermedio en Muro de Doble Hoja



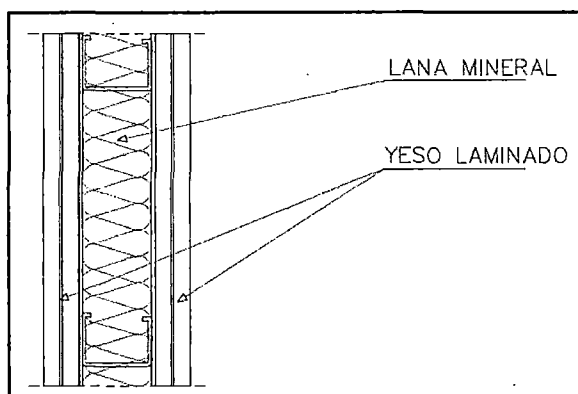
Fuente: URSA ibérica aislantes S.A., disponible en <http://www.ursa.es/>

Paredes de yeso laminar: Los tabiques de placa de yeso laminar son muy utilizados en hoteles, oficinas, hospitales etc. La ventaja de este sistema es la posibilidad de lograr elevados aislamientos con relativamente poca masa respecto a las paredes de albañilería tradicional. Siendo

sistemas ligeros tiene un bajo aislamiento a las bajas frecuencias. Para construirla se utilizan estructuras autoportantes de acero constituidas por canales horizontales a U y perfiles verticales a C de ancho variable. Dependiendo del nivel de aislamiento que se desea alcanzar es posible utilizar una o dos estructuras independientes. El ancho del canal determina la cámara de aire entre las placas que se atornillan en ambos lados de la estructura. La frecuencia crítica es muy elevada (2700 – 3000 Hz) y no depende del número de placas colocadas. Es importante colocar materiales absorbentes en el interior de la cavidad para evitar el “efecto tambor”.

La utilización de una membrana visco-elástica de elevada masa superficial acoplada con placas de yeso hará que esta se deforme al recibir el impacto de la onda reduciendo la transmisión de vibraciones y sonido. Este sistema permite incrementar sobre todo la respuesta a las bajas y medias frecuencias y reducir la frecuencia de resonancia del sistema.

FIGURA N° 8.24
Detalle de Aislamiento Acústico en Muro de
Placa de Yeso Laminado



Fuente: URSA ibérica aislantes S.A., disponible en <http://www.ursa.es/>

C.2. Aislamiento de ruidos de impacto

Generalmente los ruidos de impacto son causados por objetos que caen, muebles en movimiento, personas que caminan o suben y bajan por escalones de madera. El impacto en el piso es irradiado directamente hacia el ambiente vecino. Para amortiguar este ruido se pueden utilizar tapizones, alfombras, baldosas elásticas de caucho o jebe. Estas soluciones pueden

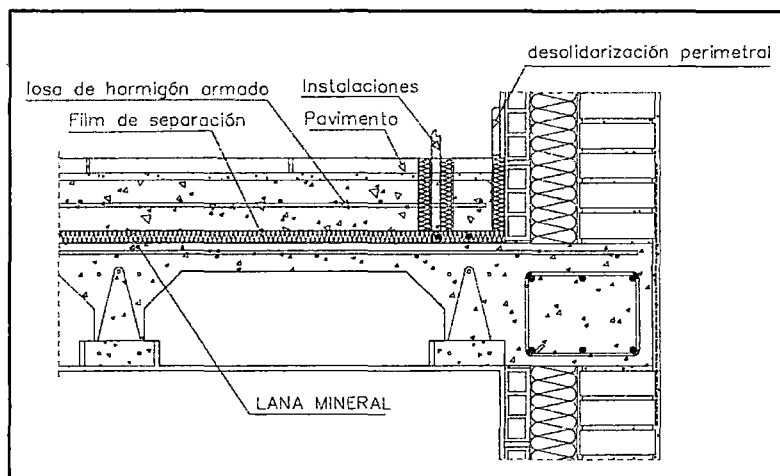
ser eficientes solo para altas frecuencias, por lo que para ampliar el rango de frecuencias a aislar requiere de soluciones más elaboradas que conllevan el uso de cielorrasos o incluso pisos flotantes.

Como revestimientos de suelos se pueden utilizar moquetas de vario espesor, productos vinílicos en varias capas o parquet flotantes que pueden proporcionar una reducción ponderada del nivel de presión acústica de impactos de hasta 20 dB. Los materiales que se utilizan para la realización de suelos flotantes son: polietileno expandido en 5 y 10 mm de espesor; lana de roca o fibra de vidrio de oportuna densidad y espesor (30 - 40 mm). Es necesario proteger estos materiales de la humedad que aporta el mortero de recrecido; Poliestireno expandido elastizado; espumas de poliuretano de alta densidad y varios espesores; caucho; corcho aglomerado con goma, entre otros.

Es muy importante evitar la unión lateral del elemento flotante con las paredes que rodean el perímetro. Esto se consigue entregando el material con las paredes por encima del nivel que tendrá el pavimento acabado y recortando el exceso sucesivamente.

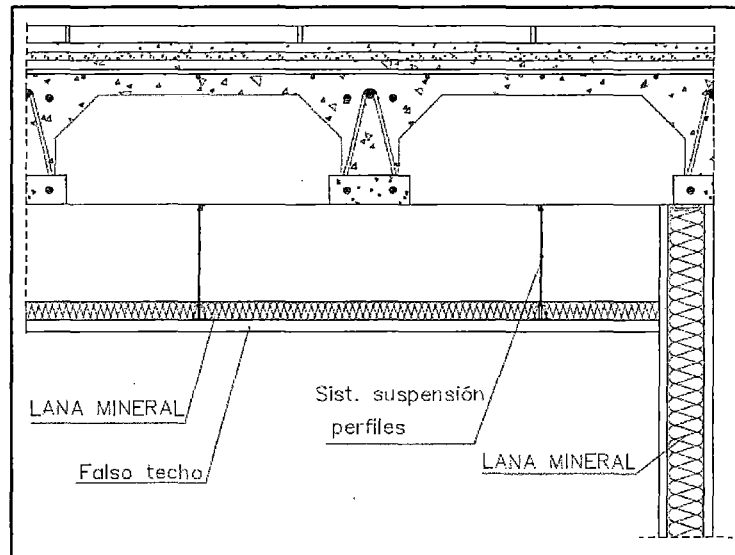
FIGURA N° 8.25

Detalle de aislamiento acústico bajo pavimento (piso flotante).



Fuente: URSA ibérica aislantes S.A., disponible en <http://www.ursa.es/>

FIGURA N° 8.26
Detalle de Aislamiento Acústico sobre Falso Techo



Fuente: URSA ibérica aislantes S.A., disponible en <http://www.ursa.es/>

C.3. Aislamiento de vibración

En las diversas instalaciones de un edificio es frecuente encontrar elementos productores de ruido y vibración tales como motobombas, compresoras, equipos de aire acondicionado, grupos electrógenos, etc. Un ruido generado por estos elementos es transmitido en forma aérea, por impacto o como una vibración a través de la estructura de la edificación. En este último caso es posible reducir su magnitud o impedir su propagación. En este sentido, es común el uso de las losas flotantes, que son losas de mucha masa (aproximadamente tres veces el peso de la máquina) sobre las que van montadas el equipo productor de la vibración. Estas losas se colocan sobre elementos amortiguadores tales como placas de fieltro, corcho, caucho, muelles, etc.

C.4. Aislamiento de puertas, ventanas e instalaciones

- **Puertas:** la causa más importante de la transmisión sonora a través de las puertas radica en las rendijas existentes en las juntas, principalmente en la holgura situada debajo de ella. Es por ello que es recomendable encintar dichas ranuras con tiras de neoprene poroso o fieltro. Una solución eficaz, cuando el nivel de ruido es

muy elevado, es el uso de las “exclusas acústicas” que son pequeñas ante cámaras, que debido a que están revestidas con material absorbente funcionan como un primer filtro sonoro, dificultando la incidencia del ruido en la puerta tratada.

- **Ventanas:** es un punto débil en la protección contra el ruido por la poca resistencia que ofrece el vidrio al paso de éste. Por ello es aconsejable reducir el área de superficie vidriada. En todo caso se recomienda el uso de cristal laminado grueso, o en casos extremos, doble vidrio con espacio de aire intermedio. Como en el caso de las puertas, deben tomarse las debidas precauciones en las juntas del vano.
- **Instalaciones eléctricas:** las conocidas reactancias de los fluorescentes o “arrancadores” producen un ruido de fondo considerable. Por esto se recomienda el uso de reactancias silenciosas o, en su defecto, empotrarlas en un cielorraso agrupada lo más cerca posible.
- **Instalaciones sanitarias:** debido al ruido generado en las cañerías de agua y desagüe, es recomendable empotrar o endosar los montantes de dichas instalaciones a las paredes más gruesas, y nunca en las paredes de un dormitorio o cuarto de estar. Es favorable separar estas paredes de los ambientes que requieren silencio o en todo caso hacer uso de elementos acústicamente inertes como closets, armarios y pasillos. Es recomendable asimismo, el colocar juntas de goma u otro material blando en las uniones de los aparatos sanitarios con las paredes y piso para evitar la transmisión de vibración.

D. Recomendaciones básicas en el diseño de cualquier local de audición³⁰

- **Consideraciones urbanas:** lejos de las carreteras, rutas de vuelos, avenidas muy transitadas etc.
- **Localización dentro del edificio:** uso de corredores, closets, depósitos como aislantes, evitar cuartos de equipos mecánicos vecinos, evitar el uso del techo para equipo de

³⁰ Córdova, A., (1995). Materiales y Métodos, Enciclopedia Peruana Básica de la Construcción. Acústica Arquitectónica. Control del Ruido. ½ de Construcción, (supl. 13), 44.

aire acondicionado, usar puertas macizas y selladas, tratar los corredores y antesalas con material absorbente

- Volumen: altura promedio de 6 veces el TR 500, escalonar el piso para proporcionar una buena visibilidad, minimizar la distancia del escenario.
- Tiempos de reverberación, pautas para seleccionar los materiales:
 - Cielorrasos: El área central debe ser reflejante, el perímetro puede ser absorbente.
 - Paredes laterales: superficies reflejantes y difusoras
 - Pared posterior: Bastante absorbente
 - Pisos: Alfombrado en los pasillos (menos en frente del escenario) para evitar el ruido del público.
 - Usar butacas tapizadas con la base perforada para evitar diferencias en el tiempo de reverberación entre sala ocupada o vacía.
- Análisis de distribución sonora para orientar el cielorraso y paredes laterales (especialmente cerca del escenario).
- Nivel de ruido de fondo, tratar las salidas de aire acondicionado.
- Cerramiento del escenario, la forma debe proporcionar una buena difusión y distribución.
- Refuerzo sonoro, los altoparlantes deben estar ubicados encima de la fuente en el borde del proscenio.
- Uso de galerías, para incrementar la capacidad y reducir la distancia a las filas posteriores. Guardar las proporciones de profundidad y altura.

8.3. Tratamiento de residuos sólidos y aguas residuales

La creciente producción de desechos sólidos y líquidos, resultado de las distintas actividades que realiza el ser humano para satisfacer sus necesidades básicas de supervivencia y confort, ha originado que constantemente el medio ambiente se vea contaminado por el inadecuado tratamiento y disposición final de dichos desechos.

Asimismo los métodos tradicionales para el saneamiento de efluentes no han logrado una eficiencia óptima, en la disminución de los índices de contaminación de las aguas servidas a fin de que no sean agresivas a los cuerpos receptores, es por ello que se han venido implementando nuevos métodos de degradación de efluentes algunos de los cuales permiten además el aprovechamiento energético de los gases que se originan en estos procesos³¹.

En este sentido la biodigestión anaeróbica de los desechos orgánicos, como excretas de animales y seres humanos, restos alimenticios, etc. Se plantea como una alternativa factible, el tratamiento de residuos sólidos y aguas residuales a través de sistemas que permitan el manejo de los desechos producidos por el hombre para reducir al mínimo su capacidad contaminante, por medio de procesos orgánicos, sin el uso de agentes químicos, y así evitar el deterioro del medio ambiente.

8.3.1. Sistemas de Biodigestión³²

Un sistema de biodigestión es el conjunto de componentes que facilitan la conversión de un residuo en energía. Uno de los componentes más importantes del sistema de biodigestión, pero no el único, es el biodigestor también denominado digestor o reactor anaeróbico. Este sistema también puede incluir una cámara de carga y nivelación del agua residual antes del reactor, un dispositivo para captar y almacenar el biogás y cámaras de hidropresión y pos tratamiento (filtro y piedras, de algas, secado, entre otros) a la salida del reactor. Puede ser construido con diversos materiales como ladrillo y cemento, metal o plástico.

El proceso de biodigestión se da porque existe un grupo de micro-organismos bacterianos anaeróbicos en los excrementos que al actuar en el material orgánico liberan energía química produciendo una mezcla de gases (con alto contenido de metano) al cuál se le llama biogás.

El biogás es un excelente combustible y el resultado de este proceso genera ciertos residuos con un alto grado de concentración de nutrientes el cuál puede ser utilizado como fertilizante y puede utilizarse fresco, ya que por el tratamiento anaeróbico los malos olores son eliminados.

³¹ Guevara, A., (1996). Fundamentos Básicos para el diseño de biodigestores anaeróbicos rurales. Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente; división de salud y ambiente, lima: Perú.

³² Samayoa, S., Bueso C., Víquez, J., (2012). Guía de Implementación de Sistemas de Biodigestión en Eco-empresas. Elaborada dentro de programa regional de Medioambiente en Centro América [versión electrónica]. Comunica: Honduras.

Los beneficios que se producen con la digestión anaeróbica son a nivel económico, ambiental y social; entre estos beneficios están³³:

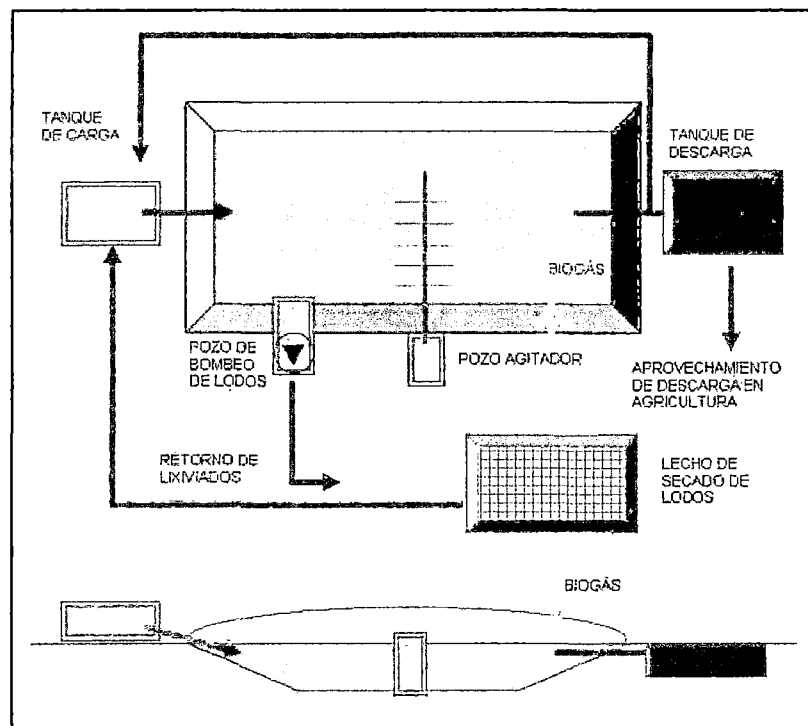
- Descontaminación ambiental por la disposición final de la biomasa.
 - La transformación de la materia orgánica en biogás favorece la reducción de emisiones de gases invernadero (CO₂ y metano) que contribuyen al calentamiento global.
 - Disminuye la carga contaminante del vertimiento con una reducción de 60 a 80% de materia orgánica, dependiendo del tiempo de retención mejorando la capacidad fertilizante del efluente final para ser usado como abono.
 - La tecnología utilizada para la producción de biogás permite el tratamiento de las aguas residuales mejorando la calidad en las descargas, lo que disminuye la contaminación del recurso hídrico y reduce el impacto negativo a la biodiversidad existente en los cuerpos receptores.
- Producción de biogás:
 - El biogás es una fuente de energía renovable que resulta de la mezcla de gases resultantes de la descomposición de la materia orgánica realizada por acción bacteriana en condiciones anaerobias. Los principales componentes del biogás son el metano (CH₄) y el dióxido de carbono (CO₂). Aunque la composición del biogás varía de acuerdo con la biomasa utilizada. El metano, principal componente del biogás, es el gas que le confiere las características combustibles al mismo. El valor energético del biogás por lo tanto estará determinado por la concentración de metano. La utilización del biogás puede sustituir a la electricidad, al gas propano y al diésel como fuente energética. Puede ser usado como combustible en motores de generación eléctrica, hornos de aire forzado, calentadores y

³³ Biodigestores y otras soluciones energéticas: [biodigestores.org](http://www.biodigestores.org): 2011-[acceso 15 de junio de 2011]
disponible en: <http://www.biodigestores.org>

refrigeradores de absorción. Un metro cúbico de biogás totalmente combustionado es suficiente para:

- ✓ Generar 1.25 kw/h de electricidad.
- ✓ Generar 6 horas de luz equivalente a un bombillo de 60 watt.
- ✓ El funcionamiento de un refrigerador de 1 m³ de capacidad durante 1 hora.
- ✓ El funcionamiento de una incubadora de 1 m³ de capacidad durante 30 minutos.
- ✓ El funcionamiento de un motor de 1 HP durante 2 horas.

FIGURA N° 8.27
Esquema general de un Sistema de Biodigestión



Fuente: Grupo Aqua Limpia Consultores, disponible en <http://www.aqualimpia.com/>

8.3.1.1. Clasificación de los sistemas de biodigestión³⁴

Los diferentes sistemas de biodigestión anaeróbica se clasifican en función del tipo de materia, el tiempo en que la degradan y el proceso de carga de la materia. Cada sistema posee características de funcionamiento distintas y su diseño, en la búsqueda de una mayor eficiencia, ha evolucionado con el tiempo. Existen diferentes clasificaciones de sistemas de biodigestión pero, de manera general, se pueden clasificar según el proceso de carga de la materia (agua residual, excretas).

A. Sistemas continuos

Se caracterizan porque el afluente o flujo de materia que ingresa es constante, la disposición de biomasa para alimentar estos sistemas es prácticamente diaria y los tiempos en que esta se retiene son menores en comparación a los sistemas discontinuos. En esta clasificación caben diferentes sistemas de biodigestión, como biodigestores de mezcla completa, filtro anaerobio, plantas de lecho fluidizado, lecho de lodos, biodigestores tubulares, biodigestores de cúpula fija y móvil, entre otros. Algunos de estos sistemas son complejos, pero conocerlos es importante ya que estos sistemas de biodigestión son muy utilizados para tratar residuos en general. Los tiempos en que se retiene la materia orgánica y el agua residual dentro del biodigestor dependerán del diseño.

B. Sistemas discontinuos

Poseen la característica que el afluente o materia orgánica se mantiene por tiempos prolongados dentro de la cámara de biodigestión. Se cargan una sola vez en forma total y la descarga se efectúa una vez que ha dejado de producir gas combustible. Normalmente consiste en tanques herméticos con una salida de gas conectada a un gasómetro flotante, donde se almacena el biogás. Este sistema es aplicable cuando la materia a procesar está disponible en forma intermitente. En este tipo de sistemas se pueden instalar varios biodigestores en serie que se llenan en diferentes tiempos o épocas, esto permite que la producción de biogás sea constante, ya que cada uno de los biodigestores estará operando en distinta etapa.

³⁴ Samayoa, S., Bueso C., Viquez, J., (2012). Guía de Implementación de Sistemas de Biodigestión en Eco-empresas. Elaborada dentro de programa regional de Medioambiente en Centro América [versión electrónica]. Comunica: Honduras.

Este tipo de biodigestores es eficaz para la digestión de materiales celulósicos, que no pueden ser tratados en los digestores de tipo continuo debido al posible taponamiento de los conductos de alimentación y salida. Su utilización no está muy difundida.

C. Sistema de dos etapas

Este sistema consta de dos biodigestores en serie, en cada uno de ellos se realizan diferentes etapas de degradación. En el primer biodigestor se aplican elevados tiempos de retención y resultado de esto se desarrolla la hidrólisis y la etapa acidogénica de la materia orgánica. Una vez terminado este proceso, el efluente es trasladado a un segundo biodigestor con tiempos de retención bajos, este último se encarga de terminar el proceso de descomposición (etapa metano génica) y producir el biogás. Ha sido aplicado con éxito para tratar residuos sólidos cuya etapa limitante es la hidrólisis: frutas, verduras, residuos sólidos urbanos, de ganado vacuno, etc.

8.3.1.2. Biodigestor³⁵: Este se puede definir como un aparato capaz de convertir materia orgánica, por ejemplo excretas o estiércol de animales, aguas negras, residuos lácteos u otras aguas residuales, en metano y otros gases. Este proceso de degradación o descomposición experimenta 3 ó 4 fermentaciones consecutivas, convirtiéndolo en un proceso complejo. Sin embargo, aun con esta complejidad, existe un sinergismo interno, donde cada grupo de microorganismos se ayuda entre sí hasta llegar a producir metano.

A nivel general, un biodigestor consta de una cámara de digestión donde se ingresa la materia para ser degradada y una campana en la que se deposita el biogás producido por las bacterias. El biogás que se genera dentro del biodigestor se conduce a través de un sistema de tuberías hasta su lugar de aprovechamiento. La porción sólida-líquida que resulta del proceso de biodigestión puede ser retirada de la cámara de digestión y ser utilizada como abono por sus excelentes propiedades químicas y bacteriológicas.

³⁵ Samayoa, S., Bueso C., Víquez, J., (2012). Guía de Implementación de Sistemas de Biodigestión en Eco-empresas. Elaborada dentro de programa regional de Medioambiente en Centro América [versión electrónica]. Comunica: Honduras.

Clasificación de los Biodigestores

A. Biodigestor tubular

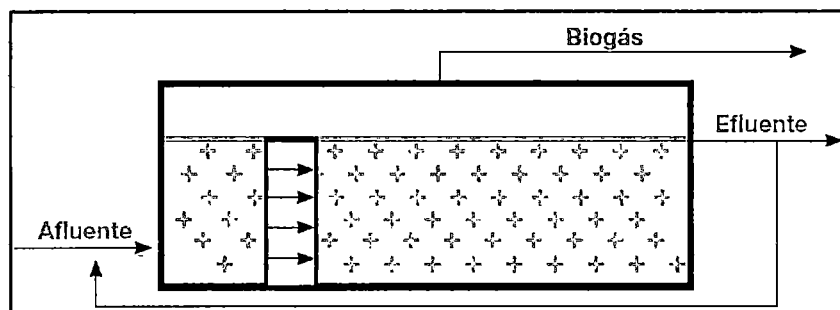
Estos sistemas de biodigestión son conocidos también como biodigestores tipo taiwanés, se caracterizan por ser sistemas continuos fabricados de goma, polietileno. Es un sistema estacionario, con formas alargadas, donde el flujo de líquido es continuo, significa que cada fracción de líquido que entra en el biodigestor no se mezcla con la fracción posterior. Debido a las características del flujo continuo, las propiedades físicas, químicas y bacteriológicas del flujo cambian a medida que avanzan dentro del biodigestor; por lo tanto, la producción de biogás es distinta en cada sección del sistema.

Este tipo de biodigestor se utiliza en afluentes donde la concentración de micro-organismos es elevada, y ha sido aplicado en diferentes tipos de residuos: municipales, porcinos y bovino. El biodigestor tipo salchicha es sencillo y económico, apropiado para las granjas pequeñas, posee tuberías de entrada y salida de las aguas residuales y como elemento fundamental una bolsa de polietileno que sirve de biodigestor. Una de las dificultades de este sistema es la falta de homogenización debido a la distribución horizontal de fluido, lo cual se puede evitar con la aplicación de un sistema de agitación transversal: reintroducción de biogás en la base del digestor si es horizontal o bien se puede introducir el agua residual en diferentes puntos del biodigestor (piso de la bolsa) para que exista una mejor mezcla. La vida útil de estos sistemas es de 10 a 15 años y es importante mencionar que esta vida útil depende de variables como: calidad de los materiales utilizados en su construcción, diseño elaborado por profesionales, medidas de protección al sistema (muro perimetral, techo al biodigestor), forma de operarlo, entre otros.

- Ventajas:
 - Prefabricación estandarizada se obtiene a bajo costo.
 - Uso sobre el nivel de tierra es factible en lugares con alto nivel de las aguas subterráneas.
 - Se obtienen altas temperaturas de digestión en áreas cálidas.
 - Fácil de limpiar, mantener y vaciar.

- Desventajas:
 - Baja presión de gas por lo que se requieren bombas de gas.
 - No se puede eliminar la parte sólida en la superficie del sustrato a digerir durante la operación.

FIGURA N° 8.28
Esquema de biodigestor tubular o de flujo pistón



Fuente: Guía de implementación de sistemas de biodigestión en eco-empresas, Honduras (2012).

B. Biodigestor de Cúpula Fija

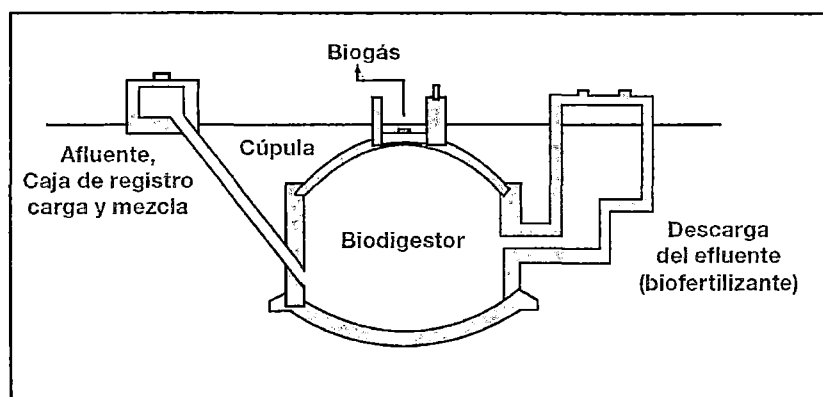
Alrededor de 7 millones de sistemas de biodigestión de este tipo han sido construidos en China, los cuales son fabricados de distintas formas y capacidades, con diferentes materiales; pero tienen un diseño básico en el que el biogás es colectado en una cúpula fija. Este tipo de biodigestor está compuesto por un registro de carga, el digestor y un tanque de compensación. Este biodigestor se caracteriza por tener una forma cilíndrica y estar enterrado, lo cual favorece el proceso de fermentación, ya que existe poca influencia por los cambios de temperatura. Este modelo de biodigestor se construye con ladrillos o con bloques, debido a ello es importante tener mano de obra calificada para poder construirlo y seguir el diseño que han elaborado los expertos en sistemas de biodigestión.

El funcionamiento de este sistema es sencillo, en una primera caja registro se realiza la mezcla de la materia orgánica, que es transportada a través de tuberías hacia una cámara de digestión. Una vez que la materia orgánica entra en el sistema, se retiene por un tiempo determinado para que los micro-organismos realicen todo el proceso de fermentación; esto permite tratar el influente disminuyendo su carga contaminante y generando dos subproductos: el primero es el

biogás, que se almacena en la cúpula fija del sistema y se capta y transporta por medio de tuberías; y el segundo es un biofertilizante, que es un fluido semisólido que sale del sistema por medio de tubería hacia una caja de descarga donde se recolecta. Una desventaja de este sistema es que la presión del biogás generado es muy variable, ya que la presión depende del volumen de materia (agua residual, excretas) que se encuentra dentro de la cámara de digestión.

- Ventajas
 - Tiene bajo costo y larga vida útil.
 - No posee componentes móviles y partes oxidables.
 - El diseño es básico, no requiere de mucho espacio y se encuentra bien aislado.
- Desventajas
 - Cúpula de gas requiere de impermeabilizante especial y conocimiento técnico para la construcción impermeable del biodigestor.
 - Fugas de gas ocurren frecuentemente.
 - La presión del biogás es variable y eso complica su uso.
 - La cantidad de biogás generado no es inmediatamente visible.
 - La excavación puede resultar costosa en suelos muy rocosos.

FIGURA N° 8.29
Esquema de biodigestor tubular o flujo pistón



Fuente: Guía de implementación de sistemas de biodigestión en eco-empresas, Honduras (2012).

C. Biodigestor de Campana Flotante o tipo Hindú

Este sistema es muy parecido al biodigestor tipo chino, su componente principal es una campana de acero que tiene la característica de flotar en el biodigestor; a medida que el biogás que se genera ejerce presión sobre esta cúpula, esta sube almacenando el biogás que se produce dentro del biodigestor.

Los componentes que conforman este sistema son: una caja de registro donde se disponen todos los desechos, un sistema de tuberías que transporta el influente directamente a la cámara de digestión, lugar donde ocurre la fermentación de la materia orgánica y se produce el biogás y, por último, tiene otra sección de tuberías que dirige el influente tratado fuera del sistema para ser recolectado y utilizado como biofertilizante. A diferencia de la campana flotante que se construye de acero, el resto de los componentes del sistema son contruidos con materiales convencionales (ladrillos, bloques, entre otros). La cúpula de acero del sistema garantiza una presión constante del biogás, el cual se transporta por medio de tuberías hacia el lugar donde se usará o hacia un reservorio. Este biodigestor ha sido utilizado para tratar excretas de ganado bovino y porcino.

- **Ventajas**

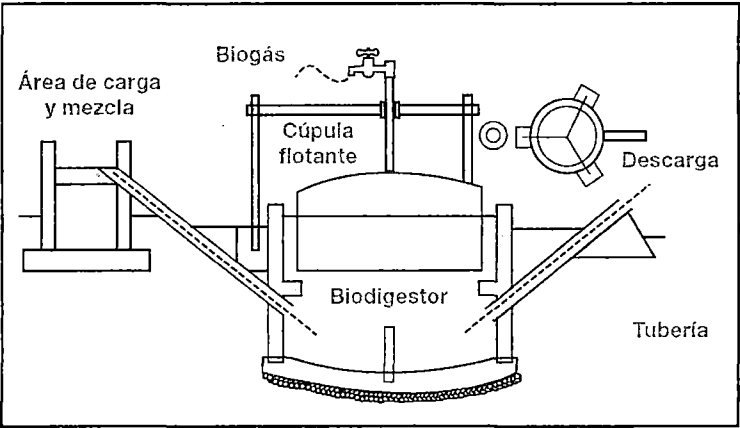
- Es fácil de operar.
- Genera biogás a presión constante y la cantidad es rápidamente visible por la posición de la cúpula de gas.
- Es impermeable.

- **Desventajas**

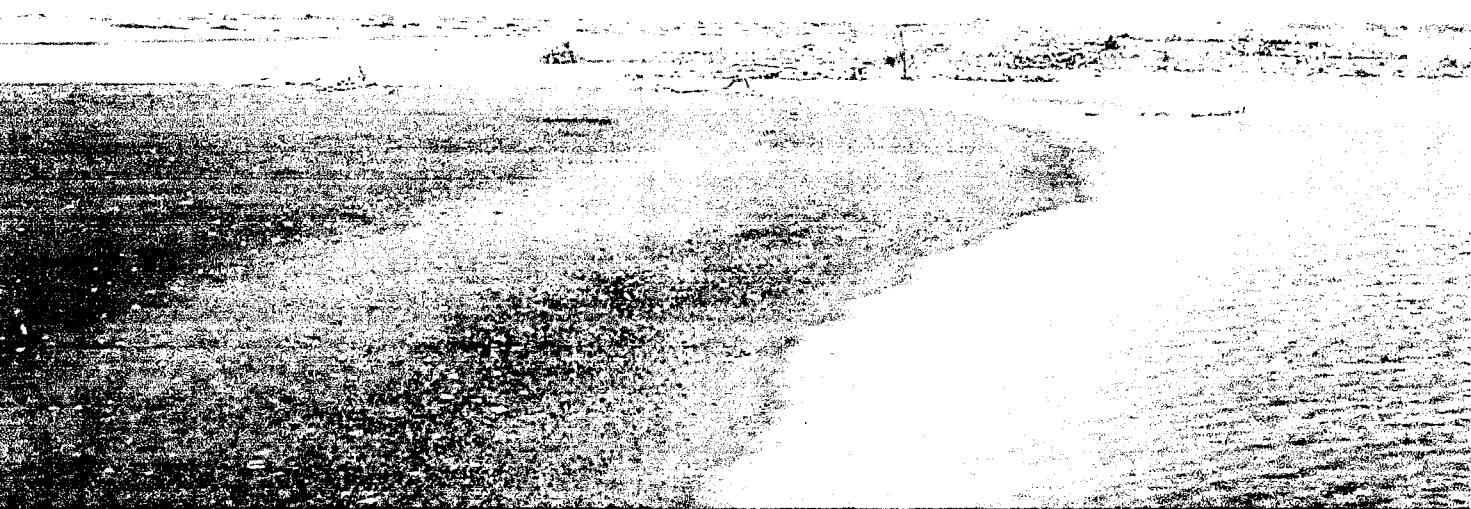
- La cúpula de acero es relativamente costosa y requiere mucho mantenimiento.
- Se debe remover el óxido de la cúpula y aplicar pintura regularmente.
- La vida útil de la cúpula de acero es relativamente corta (sobre 15 años, pero en regiones costeras tropicales alrededor de cinco años).
- Es limitado al uso de ciertos sustratos ya que la cúpula flotante tiende a quedar atascada en sustratos fibrosos

FIGURA N° 8.30

Esquema de Biodigestor Tipo Hindú



Fuente: Guía de implementación de sistemas de biodigestión en eco-empresas, Honduras (2012).



Capítulo IX **Síntesis**

9. CAPÍTULO IX: Síntesis

9.1. Del Capítulo IV: Análisis Urbano Metropolitano en el Ámbito Regional

Aspecto socio-económico

El proyecto del Centro Cultural Internacional está dirigido a la Población de la región Lambayeque en todos sus niveles sociales, no obstante para efectos de determinar la cantidad de usuarios potenciales de manera específica, se ha realizado el análisis de la población regional, provincial y metropolitana categorizándola según su participación dentro de la PEA y la no PEA, dentro del grupo de edad de 15 años a más, determinando la población a servir, proyectada al año 2015.

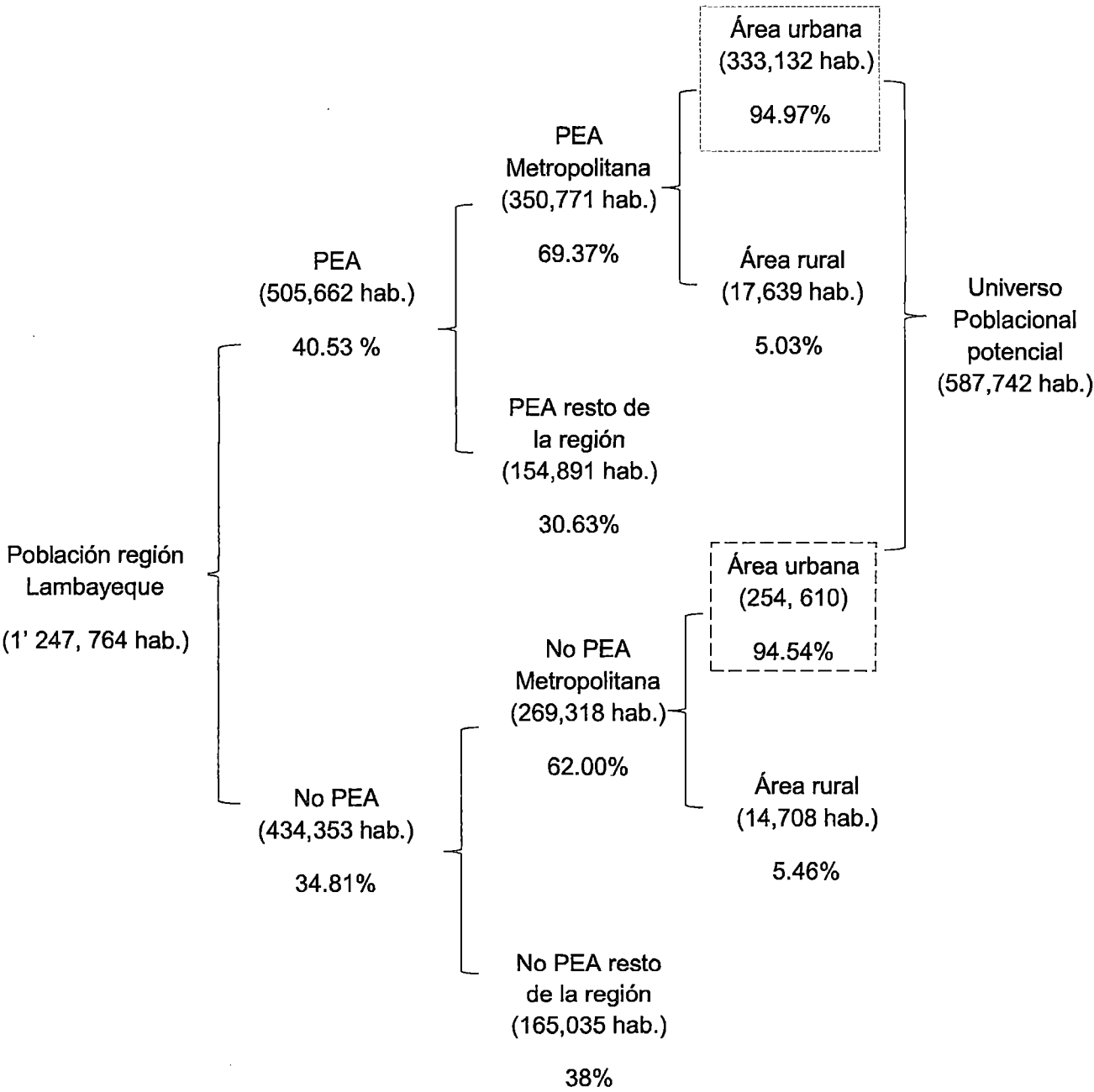
En el cuadro síntesis, podemos observar la disgregación que se ha realizado a partir de la población total de la región Lambayeque, determinando según la dinámica poblacional existente, el porcentaje de población inmersa dentro del radio de influencia inmediato del proyecto (universo poblacional potencial).

Es así que, de la población total de la región Lambayeque (1'247,764 hab.) el 40.53% se encuentra inmerso dentro de la Población Económicamente Activa regional, de este porcentaje el 69.37% corresponde a la PEA metropolitana, de la cual a su vez el 94.97% se encuentra ubicado en zona urbana.

Asimismo el 34.81% de la población regional se encuentra inmerso dentro de la Población Económicamente inactiva, de este porcentaje el 62.00% corresponde a la no PEA metropolitana, de la cual a su vez el 94.54 % se encuentra ubicado en zona urbana.

Se determina entonces que el universo poblacional potencial conformado por la población económicamente activa e inactiva de 15 años a más de Chiclayo metropolitano ubicada en zona urbana, asciende a 587, 742 hab. (47.10% del total regional).

GRAFICO N° 9.1
DETERMINACIÓN DEL UNIVERSO POBLACIONAL POTENCIAL



Fuente: Elaboración propia.

Aspecto Físico Geográfico

Características Físico - Geográficas de la región Lambayeque:

- El valle Chancay – Lambayeque se encuentra emplazado sobre depósitos de suelos sedimentarios finos, heterogéneos y de unidades estratigráficas recientes; conformando extensas pampas interrumpidas por algunas cadenas de cerros.
- Topografía: en el área metropolitana de Chiclayo predominan las formas planas en costa baja constituida por el cono de deyección del río Chancay. El relieve más elevado alcanza los 777 m.s.n.m. y está localizado en el Cerro Reque.
- Hidrografía: El sistema hidrográfico regional lo conforman ríos de caudal variable, que nacen en la vertiente occidental de los Andes y desembocan en el Océano Pacífico. Ante la presencia del Fenómeno El Niño, los ríos Chancay, Zaña y Reque, aumentan su caudal, llevando gran cantidad de agua y originando inundaciones.
- El clima en la franja costera es del tipo desértico sub-tropical, templado durante las estaciones de primavera, otoño e invierno y caluroso en época de verano.
- Las temperaturas promedio anuales fluctúan entre 25.8 °C y 17.9 °C.
- La humedad atmosférica relativa en el departamento de Lambayeque es alta, con un promedio anual de 82%; promedio mínimo de 61% y máximo de 85%.
- Las principales ciudades expuestas a peligro de inundación por tsunami son: San José, Santa Rosa, Pimentel, Puerto Eten; mientras que Eten, Reque, Santa Rosa, algunos sectores de Chiclayo, San José, Picsi, Lambayeque, Mochumí, Íllimo son los centros urbanos con mayor exposición a inundaciones por desbordes de canales y enlagunamiento.

Los principales elementos expuestos a movimientos en masa son la red vial, centros poblados de la sierra, y áreas de cultivo. Los principales sectores que pueden ser afectados, se encuentran en general en los distritos de Salas, Incahuasi y Cañaris.

Por otro lado, un total de 5133 hectáreas de áreas de cultivo, que se encuentran distribuidas en los distritos de Salas, Cañaris e Incahuasi, presentan alta probabilidad de erosión hídrica.

Los principales centros poblados expuestos a alto peligro por arenamiento son: San José, Pimentel, Santa Rosa y Puerto Eten, pero sólo algunos sectores. Existen 120 hectáreas de áreas de cultivo en los distritos de Santa Rosa y San José, potencialmente

afectadas por arenamiento. Y un total de 800 hectáreas en los distritos de Lagunas, Monsefú, Pimentel, San José y Mórrope, potencialmente expuestos a este peligro.

Aspecto Físico Espacial

- El área de la región Lambayeque que actualmente es ocupada por el uso agrícola es de 202,423.79 has., equivalente al 13.66 % del territorio departamental. El uso agroindustrial se da en su mayoría en Pátapo (4,174.52 has), Pucalá (4,197.36 has), Tumán (7,366.24 has) y Pomalca (6,027.04 has); y el uso agropecuario se observa principalmente en los distritos de Cañaris (47,547 has), Incahuasi (22,095 has) y Salas (16,649 has.). El uso forestal, que se refiere a las tierras que se encuentran instaladas de bosques naturales, abarcan el 39.85 % del área departamental (591,981.57 has).

El uso urbano es de 8602.34 has, que equivale al 0.58 % del total de la superficie departamental. Y por último, las tierras sin uso, que se encuentran conformadas por las tierras eriazas, sin vegetación o sin importancia económica, este tipo de tierras se observan en los distritos de Monsefú (51.32 has), Picsi (80.46 has), y Lambayeque (79.03 has).

- Dentro de los usos urbanos que caracterizan a Chiclayo metropolitano se encuentra principalmente el Uso Residencial con el 35% del área urbana metropolitana (2,904.07 has.), seguida de la denominación de Otros Usos con un 12.18% que responde a la gran infraestructura urbana (996.83 has.). El Uso Comercial también es muy relevante pese a que representa tan solo el 2.41% equivalente a 96.87 has. El Uso Industrial también se encuentra focalizado, es de características livianas y representa el 2.04% equivalente a 164.91 has., localizadas principalmente en el eje Chiclayo-Lambayeque.
- El Equipamiento en sus diversas tipologías abarca el 4.81% del área urbana con unas 393.43 has. Es de destacar el 45.32% ocupado por las Vías y el Área Libre sin uso actual que es la mayor extensión del área urbana metropolitana perimétrica. Asimismo, Chiclayo adolece de falta de equipamiento comercial e inclusive el existente es obsoleto, con un déficit de 34.34 hectáreas. El Equipamiento de Recreación y Deporte también presenta un gran déficit de 454 hectáreas y se tiene la necesidad de contar con parques metropolitanos de gran tamaño.

- En la cobertura de servicios básicos (agua, desagüe y energía eléctrica), el servicio de mayor penetración es el de Energía que presenta un déficit de 7.80% en Chiclayo Metropolitano; siendo Pimentel, Santa Rosa y Monsefú los distritos afectados con déficit de 20.00%, 17.30% y 14.00% respectivamente. En segundo lugar apreciamos el servicio de Agua Potable que presenta un déficit metropolitano del 22.30%, con casos alarmantes como Pomalca (95.90%) y Pimentel (42.10%). Finalmente para el caso del servicio de Desagüe el déficit metropolitano es de 25.40%, teniendo San José y Pimentel un déficit de 50.90% y 45.30%.
- La Red Vial Nacional en el ámbito regional está conformada por 603.65 km de carreteras, que corresponde al 28.9% del total de la Red Regional, de las cuales 519.44 km (86.0%) corresponden a carreteras asfaltadas, 61.45 km (10.2%) a carreteras afirmadas, y 22.76 km (3.8%) a trocha, siendo estas vías el soporte más importante de la economía de la región, constituyendo además los ejes más dinámicos que concentran a más del 90% del movimiento económico regional.

9.2. Del Capítulo V: Análisis del Usuario

Según los lineamientos que fundamentan la presente investigación, se han considerado como potenciales usuarios al turismo interno y receptivo que visita la región Lambayeque y que realizan actividades culturales, así como la población económicamente activa e inactiva de Chiclayo Metropolitano de 15 años a más ubicada en zona urbana.

Perfil del usuario

- Perfil del turista extranjero que visita Lambayeque: El 95 % de los turistas extranjeros que visitan Lambayeque realizan actividades de tipo cultural, manifestando un interés común de conocer aspectos de otras culturas diferentes a la suya, definiendo este tipo de turismo como un aprendizaje, lográndose identificar tres segmentos psicográficos: los turistas superficiales, los turistas aficionados y los turistas conocedores.

Sobresalen actividades como visitar iglesias, sitios arqueológicos, museos, inmuebles históricos, participar de festividades locales y pasear por la ciudad. Lo cual se relaciona directamente con las principales motivaciones que inducen a realizar este tipo de turismo, que son: aprender sobre la historia de otras culturas, conocer sitios y monumentos arqueológicos, interactuar con otras personas y conocer costumbres, tradiciones y estilos de vida de otras culturas.

- **Perfil del turista nacional que visita Lambayeque:** El 76 % de los turistas nacionales que visitan Lambayeque realizan actividades de tipo cultural entre las que sobresalen visitar iglesias catedrales y conventos, museos, sitios arqueológicos, inmuebles históricos, comunidades nativas y participar de festividades locales y regionales, denotando un interés de conocer el legado cultural regional e interactuar con expresiones culturales diversas. Asimismo el turista nacional busca espacios donde pueda realizar actividades de recreación y pasar momentos en familia, ya que entre sus principales motivaciones para hacer turismo sobresalen: descansar y relajarse, salir con la familia, conocer nuevos lugares, conocer otras costumbres y atractivos turísticos.
- **Perfil de la PEA metropolitana de 15 años a más ubicada en zona urbana:** Este sector de la población se caracteriza por ser en su mayoría (65%) personas independientes económicamente, que se dedican a labores de servicio, entre los que destacan los comerciantes y obreros. En menor cantidad destacan los profesionales, técnicos, intelectuales, empleados y jefes de oficinas. se determina entonces que, según el tipo de ocupación, podemos encontrar la mayor diversidad de usuarios con capacidad de gasto, en este grupo, por lo cual se plantea el mayor porcentaje de flujo de visitantes efectivos (población demandante efectiva) del centro cultural, se ha estimado de este segmento poblacional.
- **Perfil de la no PEA metropolitana de 15 años a más ubicada en zona urbana:** La mayor parte de este sector de la población, corresponde a estudiantes que no trabajan (45%), en menor porcentaje destacan las personas que se dedican al cuidado del hogar y los jubilados y pensionistas. Cabe mencionar que dentro de la no P.E.A. metropolitana el sexo femenino concentra el mayor porcentaje con el 71 %; denotando un papel preponderantemente masculino dentro de la fuerza laboral urbana, metropolitana y regional. En este grupo no se observa mucha diversidad, asimismo en su mayor parte la capacidad de gasto es mínima o no existe. Por lo cual el porcentaje de población demandante efectiva derivado de este segmento poblacional, es menor que el anterior.

Población Demandante efectiva estimada

- Previamente analizados, la población regional y metropolitana así como el perfil de los potenciales usuarios, se plantea la población demandante efectiva estimada que visitará el Centro Cultural Internacional, conformada por:
 - Población económicamente activa concentrada en zona urbana, de Chiclayo Metropolitano con edades de 15 años a más (333,132 personas). Flujo diario estimado del 3.5 % (11,659 personas).
 - Población económicamente no activa concentrada en zona urbana de Chiclayo Metropolitano con edades de 15 años a más (254,610 personas). Flujo diario estimado del 1.5 % (3,819 personas).
 - Promedio mensual y diario de arribos de turistas nacionales a la región Lambayeque con la disposición de realizar actividades culturales (41,103 arribos mensuales y 1,370 arribos diarios).
 - Promedio mensual y diario de arribos de turistas extranjeros a la región Lambayeque con la disposición de realizar actividades culturales (1,963 arribos mensuales y 65 arribos diarios).
 - Estimándose un flujo diario del 2.63 % (15,478 personas) de la Población económicamente activa e inactiva de 15 años a más de Chiclayo Metropolitano, ubicada en zona urbana. Y de 1,435 turistas nacionales y extranjeros con la disposición de realizar actividades culturales. Haciendo un flujo diario estimado total de 16,913 usuarios.

9.3. Del Capítulo VI: Estudio del Terreno

Playa Monsefú es una extensa playa arenosa ubicada en el distrito del mismo nombre, en la zona sur-oeste de Chiclayo metropolitano. Actualmente las vías que permiten su acceso se encuentran débilmente integradas a la red vial provincial y departamental.

Para efectos de la presente investigación, el terreno de estudio quedará definido dentro de los siguientes linderos: Por el norte con terrenos sin uso actual y terrenos de uso agrícola; por el sur con Zona de Dominio Restringido: conformada por un área de 200 metros de ancho adyacente a la línea de alta marea de 50 metros de ancho, establecida según la Ley N° 26856 (Ley de Playas); por el este con el Dren 6000, el Río Reque y la Zona de Protección Ecológica; y por el oeste con el Dren 5000 y el distrito de Santa Rosa.

Aspecto bioclimático

El clima en la franja costera de la región Lambayeque es del tipo desértico sub-tropical, templado durante primavera, otoño e invierno y caluroso en época de verano. La Estación Meteorológica Tipo Convencional de Reque (ubicada en el distrito de Eten, siendo la estación operativa más próxima al terreno de estudio) registra los siguientes datos en el año 2011:

- Las temperaturas máximas y mínimas del aire se encuentran dentro de un rango promedio anual comprendido entre los 17.17°C y los 24.42°C.
- El porcentaje promedio de humedad relativa del aire a lo largo del año oscila entre el 86.76 % y el 90.80 %.
- La velocidad del viento oscila durante el año entre los 6.42 m/s y 8.42 m/s. En relación a la dirección del viento la predominancia a lo largo del año es la dirección sur suroeste (SSO) y suroeste (SO).
- Se registró precipitación en los meses de enero, abril y diciembre, con promedios mensuales de 3.1 mm, 9 mm y 4.7 mm respectivamente. En el resto del año la precipitación fue muy baja e incluso inexistente.

Efectos micro-climáticos

- Playa Monsefú presenta una fase intermareal de 80 metros aproximadamente, continuando con pequeñas dunas de escasa altura (1.5 - 2 m).
- Las masas de agua actúan como reguladores térmicos, enfriando el ambiente en la noche y templándolo en el día. Conjuntamente con el agua del mar, existen tres masas de agua que influyen en el microclima del terreno emplazado en Playa Monsefú: el Río Reque y los Drenes 5000 y 6000. El Dren 6000 desemboca en el Río Reque, por lo tanto, dicho dren se encuentra unido al sistema lagunar que ha formado el río.
- En el terreno de estudio no existen árboles ni vegetación de gran altura que mitiguen los efectos de la radiación solar o la velocidad de los vientos, la especie vegetal más abundante son hierbas (Platanitos) y pequeños arbustos.

Estudios de vulnerabilidad: El terreno de estudio se encuentra ubicado en una Zona de Peligro Alto, la cual se ve afectada por peligro de inundación por tsunami, peligros hidromorfológicos de inundaciones fluviales o de canales, y peligro por arenamiento.

Aspecto Normativo: De acuerdo al Plan de Ordenamiento Territorial de la Región Lambayeque, así como el Esquema de Ordenamiento Territorial del distrito de Monsefú, el terreno de estudio se encuentra en una zona sin uso actual, contemplada como una futura zona de Otros Usos (uso turísticos y de esparcimiento). El terreno de estudio no cuenta con parámetros urbanos y de edificación.

Potencialidades

Playa Monsefú es uno de los principales recursos turísticos naturales de la provincia de Chiclayo, y un foco de desarrollo económico para la población local, debido a actividades como la pesca artesanal.

El ecosistema lagunar formado por el Río Reque y los Humedales de Eten, presenta gran variedad de fauna (aves migratorias y de la zona) y una vegetación típica de orilla. Sin embargo dicho ecosistema viene siendo depredado y contaminado por la población local, presentando un alto grado de deterioro ambiental. Asimismo, en el Dren 5000 se observa abundantes desperdicios sólidos formando una alfombra con olores desagradables.

9.4. Del Capítulo VII: Análisis de la Teoría General de Correlación para su Aplicación en el Diseño del Centro Cultural Internacional

La teoría general de Correlación es planteada por el Arquitecto Frederick John Kiesler durante la primera mitad del Siglo XX, con una carrera no muy prolífica y un reconocimiento moderado, Kiesler aborda a lo largo de su vida el desarrollo experimental del concepto de correlación llegándolo a aplicar en el diseño espacio-funcional de sus obras; observándose una constante evolución en sus planteamientos ideológicos, los cuales aún hoy en día resultan ser muy complejos y de carácter visionario, plasmando en ellos su concepción acerca de la realidad y el mundo que nos rodea. La esencia de su teoría se resume de la siguiente manera:

La realidad se encuentra regida por las fuerzas de correlación entre el ser humano y sus tres entornos (humano, natural y tecnológico) los cuales conforman un complejo sistema de relaciones recíprocas. En este sistema co-real se pueden distinguir los siguientes principios:

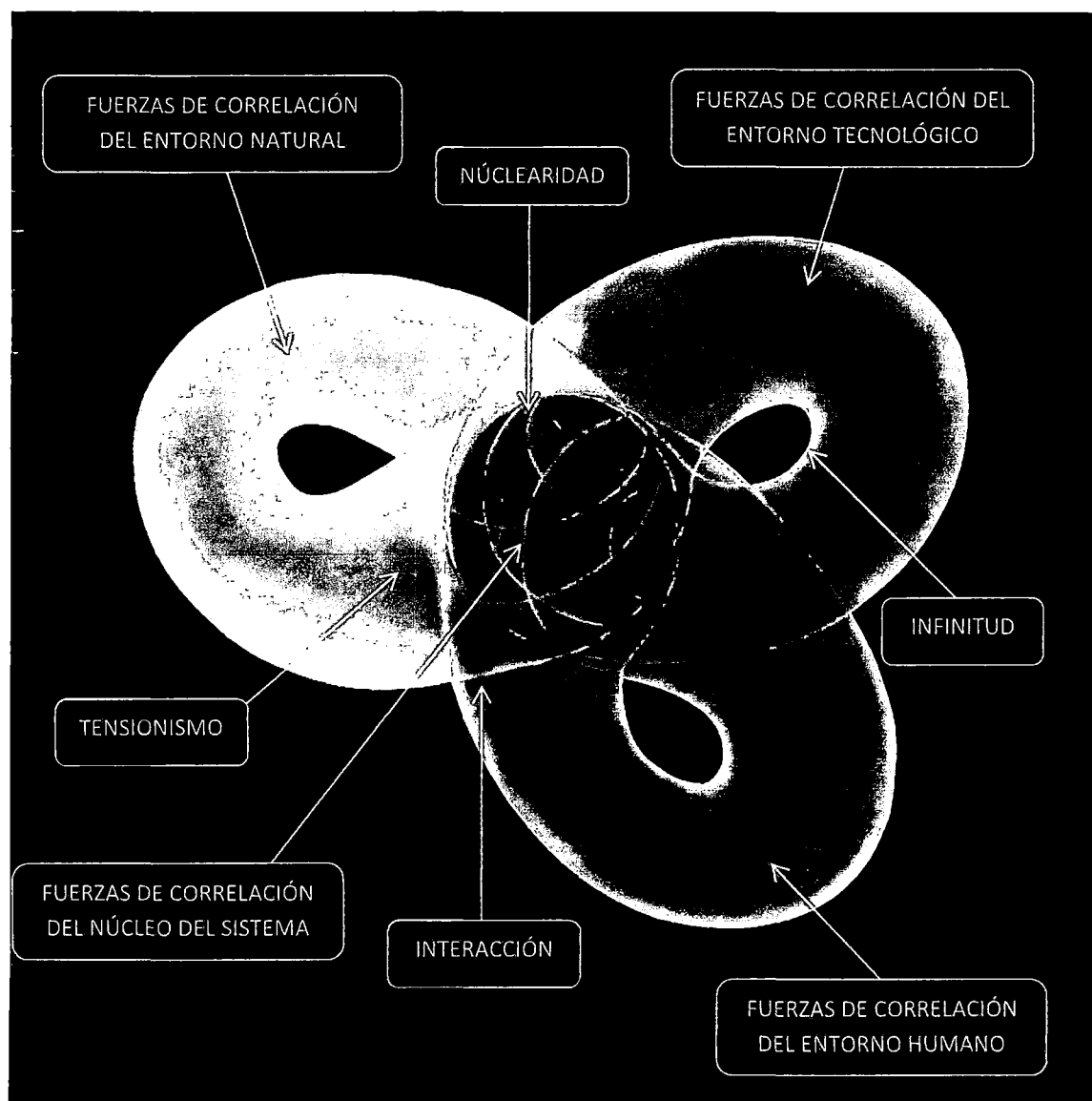
- **Principio de Nuclearidad:** El hombre es el núcleo de las fuerzas ejercidas por los entornos humano, natural y tecnológico. Es el núcleo de las fuerzas de atracción entre los extremos opuestos que representan dichos entornos y el estado natural de este sistema complejo es el equilibrio; solo el ser humano es capaz de mantener o

romper dicho equilibrio por medio de la manipulación del entorno tecnológico.

- **Principio de interacción:** El hombre se encuentra en constante interrelación con su entorno integral, asimismo los componentes del entorno integral entre sí. Estas interrelaciones se desarrollan sobre la base de un mutuo intercambio dinámico de energías de integración y desintegración, dentro de configuraciones visibles e invisibles, las cuales se convierten en la esencia de la realidad.
- **Principio de tensionismo:** Los entornos humano, natural y tecnológico se encuentran polarizados, y a la vez unidos por sus respectivas fuerzas de atracción, las cuales convergen en el ser humano como punto central de encuentro. La tensión es la clave de la unidad y continuidad de dicha configuración espacio-temporal, ya que rige la trayectoria de las fuerzas de correlación desde el entorno hacia el ser humano y viceversa en un proceso dinámico y continuo.
- **Principio de infinitud:** El proceso de intercambio de energías, entre el hombre y su entorno integral, es continuo en el tiempo y en el espacio ya que se encuentra en constante evolución. El ser humano como centro de dicho conglomerado físico-psíquico es el artífice del rumbo que pueda tomar esta red de energías que lo mantienen en unión con el cosmos, ostentando solo el lugar de promotor en este proceso, por ser capaz solamente de influenciar en la vida en la dirección deseada mas no de determinar su principio ni su final.

Después de haber identificado los principios básicos de la teoría de Correlación se plantea su expresión gráfica para su aplicación en el diseño funcional y formal del Centro Cultural Internacional, es así que en la siguiente Figura se muestra una interpretación de este sistema complejo de relaciones recíprocas conformado por los tres contingentes principales de las fuerzas de correlación, expresadas como energía, que rigen la realidad (entorno natural, entorno humano y entorno tecnológico) los cuales convergen hacia un único centro, el núcleo del sistema (que representa al ser humano).

FIGURA N° 9.1
Representación gráfica del Sistema de Fuerzas de Correlación.



Fuente: Elaboración propia.

9.5. Del Capítulo VIII: Análisis de Tecnologías Sostenibles

Tecnología de la construcción

- **Sistema constructivo:**

- Los sistemas de marcos estructurales transfieren cargas al suelo a través de sus elementos horizontales (vigas y losas) y elementos verticales (columnas y muros de carga). En el caso de

las vigas, existen soluciones constructivas que permiten flexibilidad en el diseño estructural y funcional, debido al empleo de voladizos (vigas en Cantiliver) y luces de gran tamaño, como en el caso de las vigas alveolares, que además de permitir luces de hasta 30 metros sin apoyos intermedios, permiten, también, el paso de equipamientos técnicos (conductos, tuberías) a través de los alveolos, aligerando la estructura.

- Las estructuras armadas son ensambles de tirantes (que trabajan en tensión) y puntales (que trabajan en compresión) configurados en triángulos con juntas articuladas, de manera que todas las fuerzas internas sean axiales (en compresión directa o tensión sin flexión o cortante). Un puente formado por una “viga en celosía” apoyada en columnas o pilares, es una estructura armada capaz de cubrir grandes luces y soportar el peso de varios niveles de edificación, permitiendo una gran versatilidad y libertad de diseño.
- Un cascarón es una estructura de superficie delgada y curva que transfiere las cargas a los apoyos sólo por tensión, compresión y cortante. Los cascarones se construyen generalmente de concreto reforzado y se distinguen de las bóvedas tradicionales por su capacidad para resistir esfuerzos de tensión, por lo tanto, un cascarón, sea este geométrico o de forma libre, es una estructura eficiente debido a que las cargas se distribuyen de manera uniforme gracias a su forma curvada. Los cascarones son muy delgados en relación con su superficie de cubierta, por ende, son incapaces de resistir la flexión local inducida por cargas significativas concentradas en puntos específicos.

- **Materiales constructivos:**

- El tipo más adecuado de cemento para construcción en zonas de atmósfera marina es el cemento resistente al sulfato. Debido a que el hormigón resultante recibirá sal procedente de la brisa marina y niebla salina. Asimismo el acero deberá tener una cubierta mínima de 50 mm de hormigón, a fin de impedir su corrosión por el agua del mar y la humedad relativa de la zona.
- Es de suma importancia la impermeabilización de la albañilería no pintada, las plataformas o techos, las fuentes, parapetos, desagüaderos del techo, entre otros.

- **Elementos constructivos**

- Cerramientos: Los cristales laminados y templados son vidrios de seguridad que ofrecen una alta resistencia elástica, transparencia y versatilidad en el diseño. Asimismo, los cristales insulados son paneles compuestos por dos hojas de cristal selladas herméticamente por una cinta termoplástica, existiendo entre ambas capas una cámara de aire deshidratado que brinda mayor aislamiento acústico y térmico en comparación a un cristal simple. El aislamiento térmico de los cristales insulado evita que el vidrio se empañe por la condensación de humedad provocada por la temperatura más elevada del cristal interior, permitiendo así una visión más clara.

Estos cristales pueden instalarse como parte de una estructura auxiliar que se ubica delante de la estructura del edificio (Muro Cortina) sin formar parte de esta. Esta fachada translúcida es una estructura que transmite los esfuerzos estáticos y dinámicos que actúan sobre ella a la estructura principal. El peso aproximado del Muro Cortina está entre 50 y 75 kg/m², y su espesor es de aproximadamente 10 cm, lo que le da un aspecto ligero y fino.

- Para las estructuras de coberturas ligeras, se recomienda utilizar materiales galvanizados en aluminio y zinc, o galvanizados con zinc y pintados al horno, con la finalidad de proteger al acero frente a la agresividad del ambiente salino marino.

Acondicionamiento Ambiental

Para efectos de la presente investigación se han tenido en cuenta los sistemas pasivos de captación solar, como uno de los componentes fundamentales del diseño arquitectónico del Centro Cultural Internacional, con utilización a nivel complementario de sistemas activos de climatización necesarios a causa de la ubicación geográfica y la tipología de la edificación tales como los sistemas fotovoltaicos para generación de electricidad, sistemas de deshumidificación ambiental por encontrarse ubicado en zona de playa, sistemas de aislamiento acústico y tratamiento de residuos sólidos.

- Los sistemas pasivos de captación solar están comprendidos entre aquellos sistemas de climatización ambiental que, en contraste con los complejos y sofisticados dispositivos electro-mecánicos de captación solar, resultan muy simples tanto en concepto como en funcionamiento y mantenimiento; de hecho con este tipo de sistemas se trata de lograr el mínimo o nulo uso de equipos auxiliares

convencionales de apoyo, siendo en la mayoría de los casos totalmente independientes de estos, en consecuencia los sistemas pasivos de climatización contribuyen de manera contundente al ahorro y uso eficiente de los recursos no renovables. Las soluciones adecuadas deben por tanto considerar las condiciones climáticas, geofísicas y urbanas, las cuales se pueden agrupar en tres grandes estrategias: Mitigación de las cargas de calor solar, aprovechamiento de la ventilación natural, control de la iluminación natural; dichas estrategias servirán de guía para ser aplicadas a cada uno de los diferentes componentes arquitectónicos y de las instalaciones, equipos y mobiliario en el diseño del Centro Cultural Internacional. Los sistemas pasivos se clasifican en sistemas de captación directa (permiten el aprovechamiento energético directo de la radiación solar a través de elementos huecos transparentes de las fachadas o techos), sistemas de captación indirecta (existe un periodo prolongado entre el momento en el que se recibe la energía y el momento en que ésta se aprovecha) y sistemas de captación remota (La energía es captada o cedida por elementos que no están en contacto con el espacio habitado).

- Los sistemas activos de captación solar, están concebidos como una combinación de materiales y recursos energéticos complementarios y ajenos a la misma esencia del edificio. Estos pueden ser térmicos o fotovoltaicos y suelen utilizarse como apoyo a los sistemas convencionales de calefacción y electricidad. Los sistemas solares fotovoltaicos son aquellos que transforman directamente la luz solar en electricidad, es una tecnología que forma parte de las energías renovables. Los sistemas solares térmicos activos convierten la radiación solar en energía térmica mediante mecanismos activos. Para ello necesitan de un sistema de captador, fluido para transportar la energía térmica, almacenaje, intercambiador y sistemas auxiliares de tuberías, válvulas, controles, etc. Estos sistemas necesitan de instalación, que puede estar integrada o no en el edificio, colocándose la mayoría de las veces después que el edificio ya está construido.
- Dada la ubicación del proyecto del Centro Cultural en zona de playa, es imprescindible el análisis de métodos de control de la humedad en el aire. Existen sistemas de deshumidificación que se aplican a los materiales de construcción como protección ante las inclemencias del clima, y sistemas para el control de la cantidad de humedad del aire en un determinado ambiente arquitectónico. Barreras físicas: inserción de una barrera impermeable, que impida

el paso del agua, en muros (láminas de plomo, fieltros bituminosos, etc.). Barreras químicas: inyecciones de productos siliconados o mineralizadores, etc. Sistemas eléctricos: diferencias de potenciales muro-tierra (electroforesis y ósmosis). Higroconvectores: aireación interna del muro por conductos especiales. Sistemas deshumidificantes: morteros porógenos con la inclusión de barreras anti salinas. Con respecto al control de la humedad en los ambientes arquitectónicos, existen diferentes procesos para remover la humedad del aire, estos son: por enfriamiento, hasta alcanzar una temperatura por debajo del punto de rocío, por el incremento de la presión total, lo cual causa la condensación, y por último poner en contacto un desecante con el aire, con lo cual, la humedad del aire migra hacia el desecante, impulsado por la diferencia en las presiones de vapor entre el aire y el desecante.

- Los sistemas de generación eléctrica a partir de energía eólica son aquellos que utilizan la energía de la fuerza del viento para producir energía eléctrica, para lo cual se valen de dispositivos mecánico-electrónicos acondicionados en maquinarias llamadas aerogeneradores. La energía eólica es una forma indirecta de energía solar, ya que son las diferencias de temperaturas y de presiones en la atmósfera, provocadas por la absorción de la radiación solar, las que ponen al viento en movimiento. Un aerogenerador eólico es una máquina que transforma la energía del viento en energía eléctrica de los cuales se deben tener en cuenta aspectos técnicos como los sistemas eléctricos y de control, sistema de orientación, sistema de regulación de velocidad, el tipo de conexión eléctrica; estos se clasifican en aerogeneradores de eje horizontal y vertical. Los de eje horizontal tienen como característica principal, que el eje de rotación del equipo se encuentra paralelo al suelo y a la dirección del viento, y está situado en la parte superior de la torre, ésta es la tecnología que se ha impuesto, principalmente por su eficiencia, y por ello se ha centrado en ellos el mayor esfuerzo de investigación y desarrollo en los últimos años. Los de eje vertical son aquellos en los que el eje de rotación se encuentra en posición perpendicular al suelo y a la dirección del viento, y se localiza en la base de la torre; destacan dos tipos de aerogeneradores de eje vertical, el Savonius y el Darrieus los cuales se diferencian esencialmente en el diseño del rotor. Las instalaciones eólicas pueden ser combinadas con sistemas fotovoltaicos o diésel con el fin de incrementar su eficiencia y el aprovechamiento de energía, asimismo se pueden instalar en plantas de desalación con el fin de lograr ahorro energético, ya que estos procesos consumen energía en porcentajes muy altos.

- En el ámbito de la acústica de locales se entiende como local de audición a todo hecho urbano arquitectónico en el que se lleva a cabo un proceso de comunicación preferentemente audible, entre un auditorio de masas -receptor sonoro- y un(os) ejecutante(s) o intérprete(s) -fuente sonora-. Se tiene por un lado los locales de audición de voz hablada donde el principal objetivo de diseño acústico es lograr una buena inteligibilidad de la palabra. En otro extremo se tiene el sonido musical que requiere como objetivo de diseño acústico el conservar la armonía y tonalidad pues el oído humano responde de forma diferente ante estos impulsos musicales. Dentro del acondicionamiento acústico se deben tener en cuenta los elementos del diseño acústico arquitectónico, tales como aquellos determinados por la naturaleza del sonido: la fuente sonora, receptor sonoro, valores acústicos preestablecidos. Elementos determinados por el espacio donde se produce el fenómeno sonoro: elementos urbanos, elementos climáticos, elementos arquitectónicos.
- En lo que respecta al aislamiento acústico se debe tener en cuenta el control del ruido en el diseño arquitectónico, de acuerdo al tipo de ruido, así, existen, el aislamiento al ruido aéreo que se puede lograr con la utilización de paredes simples, paredes dobles, paredes de yeso laminar; el aislamiento al ruido de impacto, para amortiguar este ruido se pueden utilizar tapzones, alfombras, baldosas elásticas de caucho o jebe, etc; y el aislamiento de vibración que se puede lograr con la utilización de losas flotantes, que son losas de mucha masa sobre las que va montado el equipo productor de la vibración. Asimismo se deben tener en cuenta el aislamiento de elementos como puertas, ventanas e instalaciones eléctricas y sanitarias.
- En lo que respecta al tratamiento de residuos sólidos y aguas residuales se plantea la biodigestión anaeróbica de los desechos orgánicos, como excretas de animales y seres humanos, restos alimenticios, etc., a través de sistemas que permitan el manejo de dichos desechos producidos por el hombre para reducir al mínimo su capacidad contaminante, por medio de procesos orgánicos, sin el uso de agentes químicos, y así evitar el deterioro del medio ambiente. Un sistema de biodigestión es el conjunto de componentes que facilitan la conversión de un residuo en energía. Uno de los componentes más importantes del sistema de biodigestión, pero no el único, es el biodigestor también denominado digestor o reactor anaeróbico el cual se puede clasificar en tres

tipos: biodigestor tubular, biodigestor de cúpula fija, biodigestor de campana flotante o tipo hindú. El proceso de biodigestión se da porque existe un grupo de micro-organismos bacterianos anaeróbicos en los excrementos que al actuar en el material orgánico liberan energía química produciendo una mezcla de gases (con alto contenido de metano) al cuál se le llama biogás.

- Los diferentes sistemas de biodigestión anaeróbica se clasifican en función del tipo de materia, el tiempo en que la degradan y el proceso de carga de la materia. Existen diferentes clasificaciones de sistemas de biodigestión pero, de manera general, se pueden clasificar según el proceso de carga de la materia (agua residual, excretas). Entre ellos sobresalen los sistemas continuos que se caracterizan porque el afluente o flujo de materia que ingresa es constante, la disposición de biomasa para alimentar estos sistemas es prácticamente diaria y los tiempos en que esta se retiene son menores en comparación a los sistemas discontinuos. Los sistemas discontinuos poseen la característica que el afluente o materia orgánica se mantiene por tiempos prolongados dentro de la cámara de biodigestión. Se cargan una sola vez en forma total y la descarga se efectúa una vez que ha dejado de producir gas combustible.

Capítulo X Conclusiones

10. CAPÍTULO X: Conclusiones

En el presente apartado, se presentan las apreciaciones finales derivadas de esta investigación, ordenadas de acuerdo a cada capítulo de análisis, que a su vez concierne a cada uno de los objetivos específicos planteados en el Capítulo I.

10.1. Del Capítulo IV: Análisis Urbano Metropolitano en el Ámbito Regional

- El análisis socio-económico de la población regional, provincial y metropolitana, se realizó con la finalidad de determinar la cantidad de población a servir dentro del radio de influencia del Centro Cultural Internacional, para lo cual se procedió primero a su categorización según su participación dentro de la Población Económicamente Activa e Inactiva, del segmento inmerso en el grupo de edad de 15 años a más ubicado en zona urbana, y posteriormente a su disgregación a partir de la población regional total según la dinámica poblacional existente. Con lo cual se estimó finalmente el universo poblacional potencial, que asciende a 584,740 hab. (46.86% del total regional).
- Chiclayo metropolitano adolece de falta de equipamiento comercial (déficit de 34.34 hectáreas) y de recreación y áreas verdes (déficit de 454 hectáreas). Por lo tanto, la propuesta de un Centro Cultural que contemple dentro de su desarrollo una zona comercial y de esparcimiento, así como la implementación de sectores de arborización favorecerá en gran medida a paliar los déficits antes mencionados.

10.2. Del Capítulo V: Análisis del Usuario

- Se identificaron los perfiles psicográficos y socio-económicos de los potenciales usuarios del Centro Cultural Internacional, es así que:
 - El turista extranjero que visita Lambayeque se caracteriza por su motivación y disposición para aprender sobre nuevas expresiones culturales, ya que el 95 % de los arribos turísticos realizan actividades de tipo cultural, no solo presenciando monumentos históricos o sitios arqueológicos sino también interactuando con la forma de vida de la población, mediante su participación en costumbres actuales o ancestrales.
 - El turista nacional que visita Lambayeque se caracteriza por realizar actividades también de índole cultural en menor

porcentaje (76 %), no obstante la principal motivación es la de interactuar con el entorno familiar buscando espacios que propicien la recreación y esparcimiento familiar.

- La PEA metropolitana de 15 años a más se caracteriza por la diversidad ocupacional, en este sector de la población encontramos principalmente a los comerciantes, obreros y profesionales.
- La no PEA metropolitana de 15 años a más en zona urbana se caracteriza por ser un sector en su mayor porcentaje dependiente económicamente, donde sobresalen los estudiantes que no trabajan, las personas a cargo del hogar, los jubilados y pensionistas.
- Una vez identificados el universo poblacional potencial y los perfiles de los usuarios potenciales que efectivamente visitarán el Centro Cultural Internacional, se estimó la población demandante efectiva, determinada de la siguiente manera: un flujo diario del 2.63 % (15,478 personas) de la Población económicamente activa e inactiva de 15 años a más de Chiclayo Metropolitano, ubicada en zona urbana, y de 1,435 turistas entre nacionales y extranjeros con la disposición de realizar actividades culturales, haciendo un flujo diario estimado total de 16,913 usuarios.

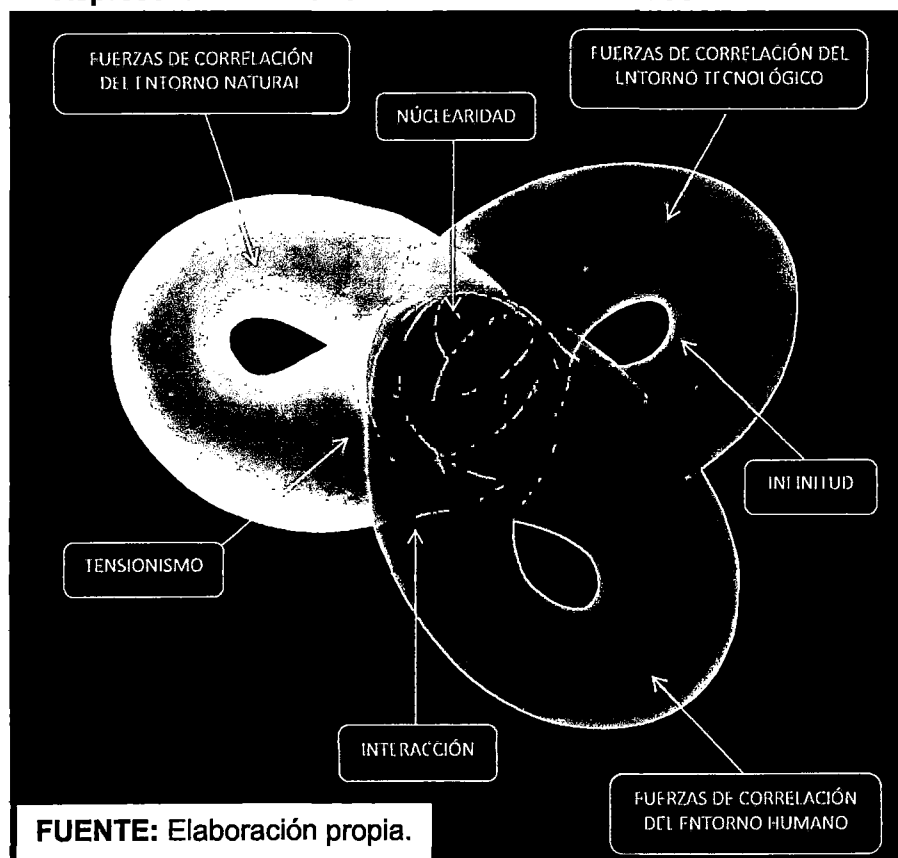
10.3. Del Capítulo VI: Estudio del Terreno

- En el terreno emplazado en Playa Monsefú, las temperaturas máximas y mínimas, y la velocidad de viento se encuentran dentro del rango de confort térmico, sin embargo debido a que la humedad es constantemente alta, la arquitectura deberá ser fluida, muy ventilada, protegida en todas las direcciones de la radiación y sin inercia térmica de ningún tipo. Siendo necesaria la toma de medidas de diseño ambiental que contrarreste los altos índices de humedad, con la finalidad de corregir el entorno para satisfacer la comodidad térmica.
- Asimismo se indica que, además del propio potencial turístico de Playa Monsefú encaminado a formar parte del circuito ribereño de Chiclayo metropolitano, existe un potencial agregado en la zona inmediata al terreno estudiado, debido a la presencia de los Humedales de Eten y el ecosistema formado por la desembocadura del río Reque.

10.4. Del Capítulo VII: Análisis de la Teoría General de Correlación para su Aplicación en el Diseño del Centro Cultural Internacional

- La esencia de la Teoría de Correlación trata sobre el sistema de fuerzas de energía que rigen nuestra realidad, el cual se encuentra conformado por el ser humano y sus tres entornos (humano, natural y tecnológico); esta compleja red de relaciones recíprocas tiene como centro al hombre (principio de nuclearidad); todos sus componentes se relacionan entre sí (principio de interacción); cada entorno es un contingente de energía único y no se puede separar del resto (principio de tensionismo); esta inter-relación es dinámica y constante (principio de infinitud).
- Para la aplicación de la Teoría General de Correlación en el diseño del Centro Cultural Internacional, se plantea un gráfico interpretativo-aplicativo en el cual se representa el sistema complejo de relaciones recíprocas que rigen la realidad, conformado por los tres contingentes principales de las fuerzas de correlación, expresadas como energía (entorno natural, entorno humano y entorno tecnológico), los cuales convergen hacia un único centro, el núcleo del sistema (que representa al ser humano).

FIGURA N° 10.1
Representación Gráfica del Sistema de Fuerzas de Correlación



10.5. Del Capítulo VIII: Análisis de Tecnologías Sostenibles

- Debido a que Playa Monsefú se encuentra ubicado en una Zona de Peligro Alto, la cual se ve afectada principalmente por peligro de inundación por tsunamis y peligros hidromorfológicos de inundaciones fluviales o de canales, y a la presencia del nivel freático en un nivel casi superficial, deberá de emplearse una cimentación en pilotes elevados que permita que el edificio a diseñar no se apoye directamente en la superficie del terreno, para lo cual se considera que una de las soluciones más viables es la estructuración de un "edificio - puente", que consiste en una gran viga armada apoyada sobre pilares de concreto armado reforzado. Sobre esta viga, que funcionará como una gran plataforma elevada autoportante se podrá emplear un sistema de marcos ligeros, o sistemas de muros portantes, mediante el uso de concreto armado reforzado y vigas metálicas con alveolos, para permitir flexibilidad en el diseño arquitectónico, el cubrimiento de grandes luces y aligerar las cargas en la cimentación.
- La albañilería, plataformas, techo y afines deberán ser impermeabilizados, asimismo, son de suma importancia dotar de aditivos impermeabilizantes a los materiales y elementos constructivos, debido a la exposición permanente a la humedad y a los sulfatos procedente de la brisa marina y niebla salina, los cuales producen lesiones en las construcciones, como son agrietamiento, descascaramiento, desprendimiento de los materiales, entre otros. En cerramientos no opacos deberá de priorizarse el uso de cristales insulados debido a que brindan gran aislamiento acústico y térmico.

Para efectos del diseño espacio-funcional del Centro Cultural Internacional se plantea la utilización de las siguientes tecnologías sostenibles:

- Sistemas pasivos de captación solar directa e indirecta tanto para calefacción en invierno como para refrigeración en verano. Para lo cual se tendrán en cuenta las principales estrategias de diseño energéticamente eficientes tales como: Mitigación de las cargas de calor solar, aprovechamiento de la ventilación natural, control de la iluminación natural.
- Sistema activo de captación solar (sistema fotovoltaico aislado con ausencia de red), dado que el proyecto se ubica en una zona aislada que carece de servicio eléctrico, aprovechando también el clima de la zona para la generación de energía eléctrica renovable mediante

un sistema sostenible, asegurando el autoabastecimiento eléctrico del edificio.

- Sistema de aerogeneradores de eje vertical tipo Darrieus con el fin de aprovechar los vientos de la zona, y así generar, de manera sostenible, parte de la energía eléctrica necesaria para el edificio.
- Sistema de deshumidificación aplicando el ciclo de enfriamiento por desecante sólido, con el fin de asegurar el confort térmico en los ambientes que lo requieran, prevenir la corrosión de materiales constructivos del interior y preservar el equipamiento del edificio.
- Sistema de aislamiento acústico (sistema masa-resorte-masa con paneles de fibras minerales), en los ambientes de audición, para el control de ruido aéreo, de impacto y de vibración; así como el aislamiento acústico de puertas, ventanas e instalaciones.
- Sistema continuo de biodigestión (con biodigestor tubular) para el tratamiento de residuos sólidos y aguas servidas, con el fin de reducir al máximo su capacidad contaminante, ya que el proyecto se encuentra aledaño a una zona de protección ambiental.



Capítulo XI **Propuesta**
de Centro Cultural

11. CAPÍTULO XI: Propuesta de Centro Cultural

11.1. Desarrollo del Proyecto Arquitectónico: Memoria Descriptiva

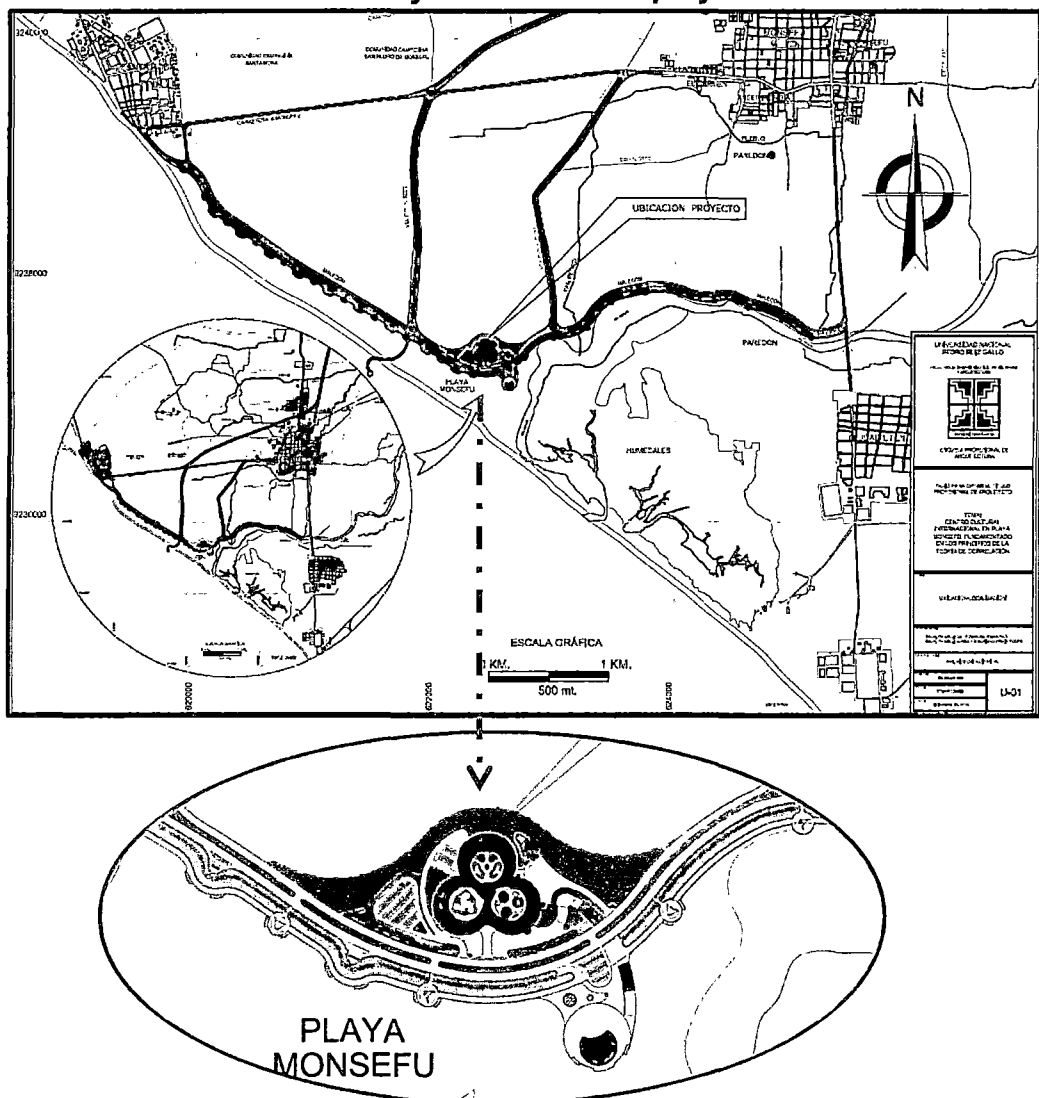
11.1.1. Datos Generales

Nombre del Proyecto: Centro Cultural Internacional en Playa Monsefú, fundamentado en los principios de la Teoría de Correlación.

Ubicación y localización

El proyecto se ubica en la parte sur-oeste de Chiclayo metropolitano, en la zona denominada “Playa Monsefú” correspondiente a la jurisdicción del distrito de Monsefú, según el Plan de Ordenamiento Territorial de la Región Lambayeque.

FIGURA N° 11.1
Ubicación y localización del proyecto

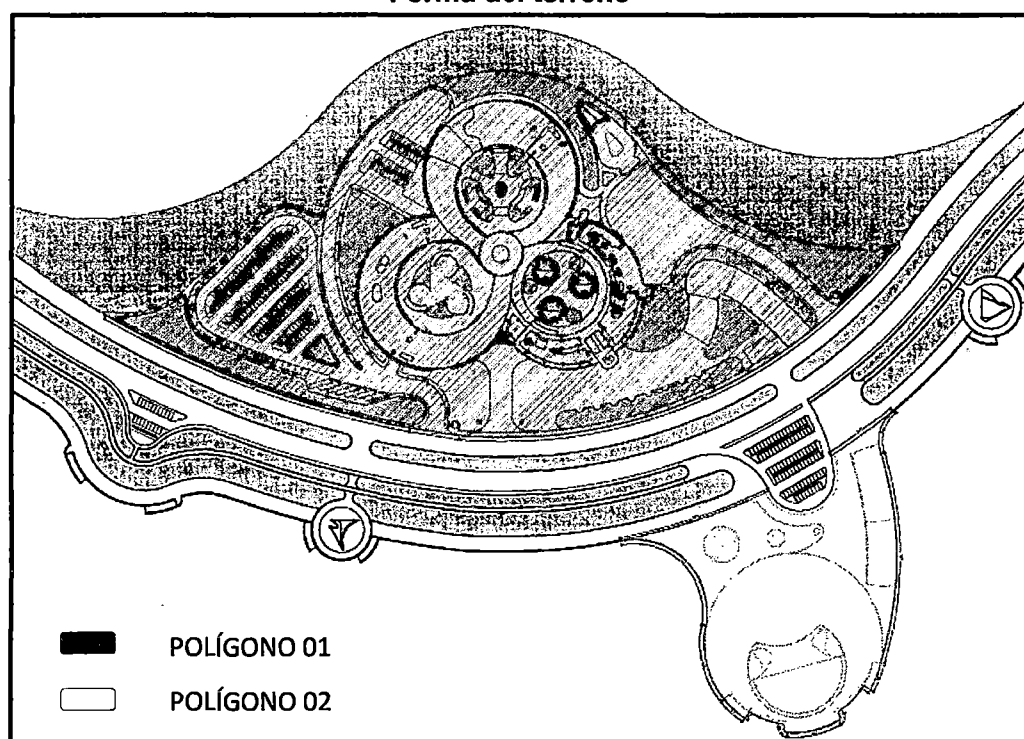


Fuente: Elaboración propia

Extensión

De acuerdo a los lineamientos generales de la presente investigación, así como al emplazamiento urbano geográfico del proyecto, abordados en el capítulo sobre el análisis del terreno, se determinó plantear; además del área destinada para el edificio del Centro Cultural (Polígono 01); un área propia de la zona de playa (zona de dominio restringido) ubicada al sur este del mismo (polígono 02), destinada a propiciar la interacción de los visitantes del Centro Cultural con su entorno inmediato. Es así que el terreno establecido para el proyecto, se encuentra conformado por dos polígonos irregulares con una extensión total de 91,804.77 m².

FIGURA N° 11.2
Forma del terreno



Fuente: Elaboración propia

Límites:

- Polígono 01: Con un área de 72,268.20 m².
 - Por el norte: con zona destinada a forestación (actualmente terrenos sin uso).
 - Por el sur: con el Malecón propuesto.
 - Por el este: con zona destinada a forestación (actualmente terrenos sin uso)
 - Por el oeste: con zona destinada a forestación (actualmente terrenos sin uso).

- Polígono 02: Con un área de 19, 536.57 m².
 - Por el norte con el Malecón propuesto.
 - Por el sur con zona de dominio restringido (playa).
 - Por el este con zona de dominio restringido (playa).
 - Por el oeste con zona de dominio restringido (playa).

Accesibilidad

Se puede acceder a través de cuatro ejes viales importantes:

- Desde Chiclayo: Prolongación Av. Grau - Calle Los Claveles - Vía Dren 5000-Malecón (14.0 Km aprox.).
- Desde Monsefú: Carretera a Santa Rosa - Vía Dren 6000 - Malecón (4.3 Km aprox.).
- Desde Santa Rosa: Carretera a Monsefú - Vía Dren 5000 - Malecón (4.8 km aprox.).
- Desde Ciudad Eten: Carretera a Monsefú - Malecón (3.8 km aprox.).

Estado legal

De acuerdo al Plan de Ordenamiento Territorial de la región Lambayeque, así como el Esquema de Ordenamiento Territorial del distrito de Monsefú. El terreno se encuentra en zona sin uso actual, contemplada como una futura zona de Otros Usos (Uso turístico y de esparcimiento), y en la cual se proyecta una zona de playa para uso público, por ende, le pertenece al Estado Peruano.

Criterios de elección del terreno

- Ubicación estratégica a nivel metropolitano y regional, por encontrarse aledaño a la zona de playa protegida y a la ribera del río Reque, lo cual enriquece el entorno inmediato del proyecto permitiendo, además, la consolidación del Centro Cultural Internacional, como un equipamiento cultural-recreativo de uso público, de soporte y complemento a la cohesión de actividades industriales y turísticas que se generaran en esta zona, afianzándose como nexo articulador del circuito de playas metropolitano.

Asimismo la ubicación del terreno en una zona alejada del casco urbano, y cercana al litoral regional, permitirá al Centro Cultural convertirse en un Icono Cultural regional y nacional, cuyo

apropiamiento por parte de la población como un símbolo de la identidad regional, se generará por su concepción y configuración socio-cultural.

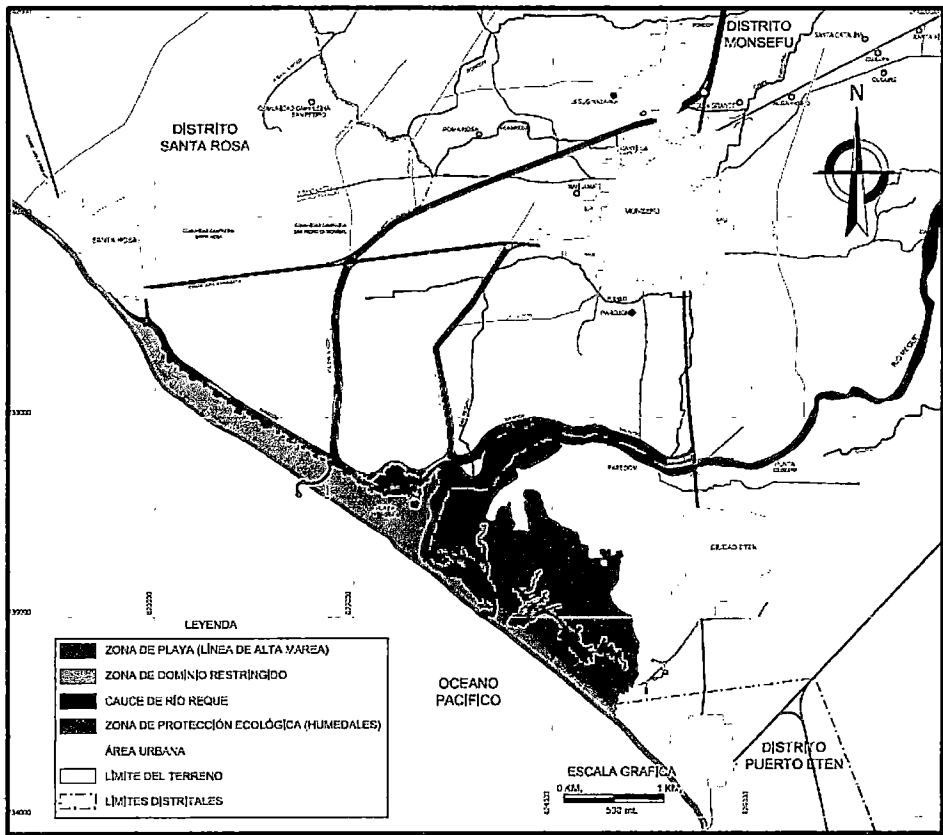
- Con el tratamiento vial con respecto a los caminos de vigilancia de los drenes 5000 y 6000, así como con el emplazamiento del Malecón de protección ribereña con extensión hacia el litoral metropolitano; el terreno se encontraría totalmente integrado a la Red Vial Departamental.
- Por su cercanía a la Zona de Protección Ecológica de los Humedales de Eten, el terreno presenta un valor agregado que repercutirá en la afluencia constante de arribos turísticos internos y receptivos, dado el carácter de espacio de interacción socio-cultural nacional e internacional que se plantea en su concepción.
- Cabe resaltar que la elección del terreno se encuentra acorde con la normatividad vigente, cuya competencia y ámbito de aplicación abarca el territorio regional y nacional, y responde al previo análisis de los Planes de: Ordenamiento Territorial de la región Lambayeque, Acondicionamiento Territorial de Chiclayo 2010-2020, Desarrollo Urbano Metropolitano de Chiclayo 2010-2015, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano de Monsefú 2006-2015. Los cuales son planes de repercusión macro-urbana que rigen los lineamientos generales de la presente investigación, y permiten trazar parámetros certeros acorde con la realidad del contexto.

Condicionantes urbano- geográficos

El emplazamiento del proyecto a nivel urbano y geográfico se encuentra condicionado por cuatro componentes principales que forman parte del contexto inmediato, y deben respetarse y/o recibir un tratamiento específico de acuerdo a la normatividad vigente.

- **Zona de dominio restringido:** conformada por el área adyacente a la línea de alta marea, de ancho aproximado de 200.00 metros, que se ensancha en el área del proyecto hasta los 400.00 metros aproximadamente. Según la Ley N° 26856 (Ley de Playas) la zona de playa y la zona de dominio restringido son consideradas como “zona de playa protegida” de propiedad del estado y de uso público inalienable e imprescriptible, cuya administración se encuentra a cargo de la Superintendencia Nacional de Bienes Estatales.

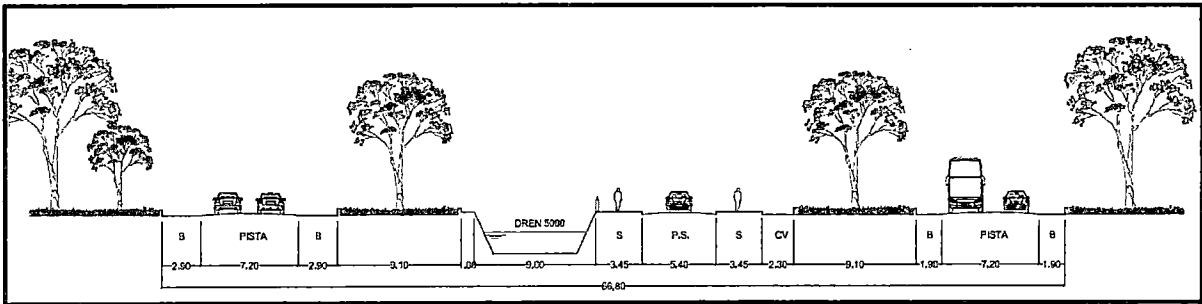
FIGURA N° 11.3
Emplazamiento Urbano-Geográfico del proyecto



Fuente: Elaboración propia

- **Dren 5000:** con un derecho de vía de 66.80 ml de sección, en el que se consideran dos vías vehiculares principales de doble carril con su respectiva berma/ vía auxiliar, una vía vehicular secundaria, canal para el encauzamiento del dren, ciclo-vía, recorridos peatonales y áreas verdes. Según lo indicado en el Plan de Desarrollo Urbano de Monsefú al año 2015.

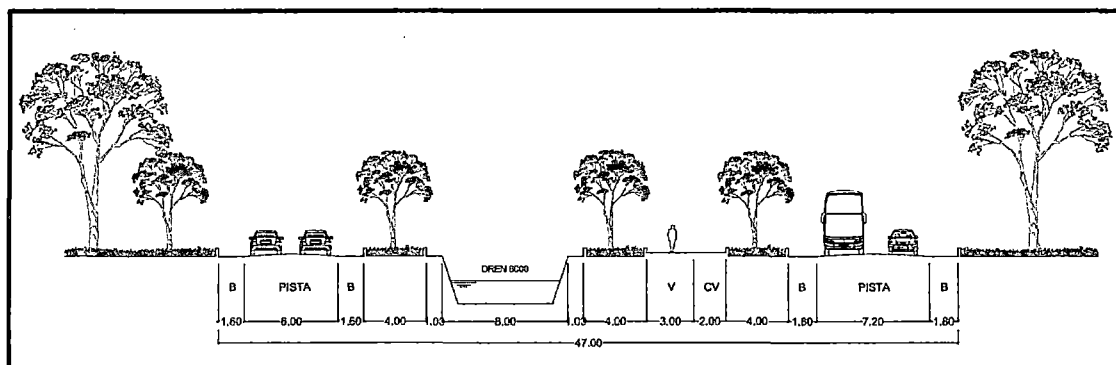
FIGURA N° 11.4
Sección Dren 5000



Fuente: Elaboración propia

- **Dren 6000:** Con un derecho de vía de 47.00 ml de sección, en el que se consideran dos vías vehiculares principales de doble carril con su respectiva berma/ vía auxiliar, canal para el encauzamiento del dren, ciclo-vía, recorridos peatonales y áreas verdes.

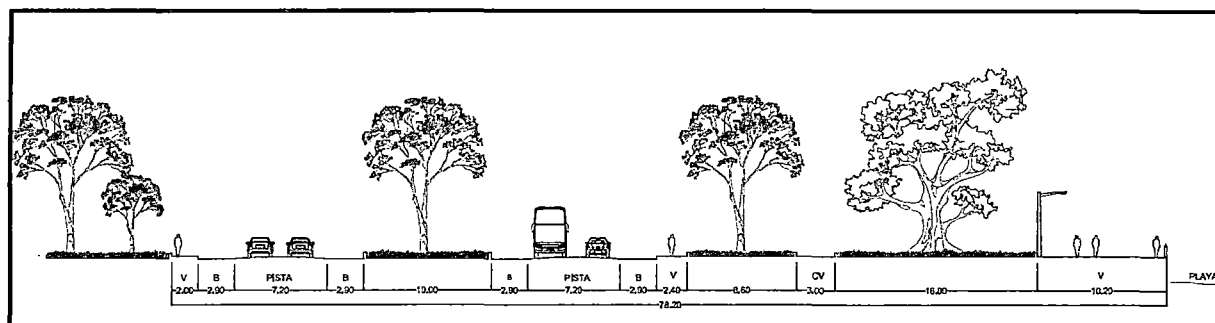
FIGURA N° 11.5
Sección Dren 6000



Fuente: Elaboración propia

- **Malecón:** para efectos de la accesibilidad al terreno se planteó el emplazamiento de un Malecón de protección a lo largo de la ribera del Río Reque, conectándose con Playa Monsefú hasta el distrito de Santa Rosa.

FIGURA N° 11.6
Sección Malecón



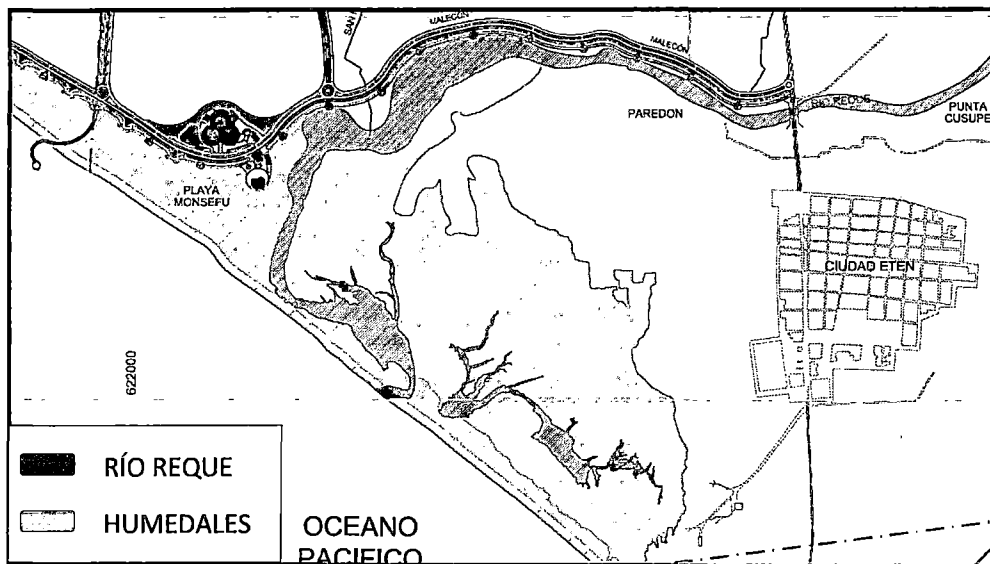
Fuente: Elaboración propia

- **Río Reque y la Zona de Protección Ecológica:** el terreno se encuentra aledaño a la ribera del río Reque cuyos márgenes son considerados de protección ecológica según el reglamento del Plan de Acondicionamiento Territorial de la Provincia de Chiclayo 2010-2020; asimismo su desembocadura alberga un área natural

reconocida por el estado, Los Humedales de Eten, según Ordenanza Regional N° 004-2005-GR-LAMB/CR. Por lo cual se ha considerado un área de amortiguamiento conformada por áreas de arborización, recorridos peatonales y muros de contención, que forma parte del Malecón propuesto.

FIGURA N° 11.7

Emplazamiento Urbano – Geográfico: Humedales



Fuente: Elaboración propia

Condicionantes normativos

El desarrollo de la presente investigación así como la fase de diseño se enmarcan dentro de los parámetros normativos estipulados en los siguientes documentos:

- Con respecto a la gestión y funcionamiento legal del Centro Cultural Internacional, este estaría adscrito al Ministerio de Cultura que es el organismo rector en materia de cultura y ejerce competencia exclusiva y excluyente, respecto a otros niveles de gestión en todo el territorio nacional, el cual ejerce sus funciones sobre grandes áreas programáticas: Patrimonio Cultural de la nación material e inmaterial, creación cultural contemporánea y artes vivas, gestión cultural e industrias culturales, pluralidad étnica y cultural de la nación.
- Asimismo por tener al turismo como uno de sus ejes fundamentales dentro de su planteamiento general, parte del proyecto sería factible de ser considerado dentro del Plan COPESCO Nacional, el ente ejecutor de proyectos de

infraestructura turística adscrito al Ministerio de Comercio Exterior y Turismo.

- Ley 26856: se ha considerado lo establecido en su reglamento promulgado por D.S. N° 050-2006-EF, específicamente el Capítulo I, donde se establece la zona de “Playa protegida” conformada por la zona de playa propiamente dicha y la zona de dominio restringido, con un ancho total de 250.00 metros a partir de la línea de alta marea, esta zona se declara de uso público inalienable e imprescriptible. Asimismo el capítulo III, donde se establecen los parámetros para la desafectación de la zona de dominio restringido a cargo de la Superintendencia de Bienes Nacionales (SBN).
 - Ley general del Turismo N° 29408: se ha considerado lo establecido en el anexo 01 y el Título X, donde se establece la clasificación de los prestadores de servicio turístico, las premisas sobre el turismo social respectivamente.
 - NFPA 101. Código de seguridad Humana: se ha considerado lo establecido en el capítulo 12, sobre ocupaciones nuevas para reuniones públicas. Con respecto a la carga de ocupantes, zonas de espera y los requisitos para los medios de egreso.
 - Reglamento Nacional de Edificaciones: se han considerado los criterios y requisitos mínimos del diseño arquitectónico establecidos en el Título III, con respecto a las Condiciones de habitabilidad y funcionalidad, características de los componentes y dotación de servicios, específicamente de la normas A.070 sobre edificaciones comerciales, A.080 sobre edificaciones de oficinas, A.090 sobre servicios comunales, A.100 sobre recreación y deportes.
- Asimismo se ha considerado lo establecido en la norma A.120 sobre accesibilidad para personas con discapacidad y de las personas adultas mayores, así como la norma A.130 sobre requisitos de seguridad.
- Se ha tenido en cuenta también la Ordenanza Regional N° 004-2005-GR-LAMB/CR donde se establece el área ecológica de interés regional correspondiente a los Humedales de Eten.
 - Reglamento del Plan de Acondicionamiento Territorial Provincia Chiclayo 2010-2020: se han considerado las recomendaciones para uso y manejo con respecto a las zonas productivas de uso turístico urbano y periurbano, zonas de protección y



conservación adyacentes a los cauces de los ríos, y las zonas de protección especial en los Humedales de Eten y en los ríos, acequias y drenes. Establecidas en el Título I, Capítulos I, II y III respectivamente.

- Reglamento del Plan de Desarrollo Urbano Ambiental Metropolitano Chiclayo 2010-2015: se han considerado la clasificación de las zonas comerciales según ámbito de influencia y el número de estacionamientos requerido según el tipo de establecimiento, consignadas en el Título II, Capítulo III sobre zonas comerciales. Las normas genéricas con respecto a las zonas de usos especiales según tipo de actividad consignadas en el Título II, Capítulo IV sobre zonas de equipamiento urbano. Así como las normas ambientales y de seguridad física con respecto al área de protección ecológica de los Humedales de Eten, indicadas en el Título IV, Capítulo I.
- Esquema de Ordenamiento Territorial del Distrito de Monsefú: se ha considerado la propuesta normativa con fines de ordenamiento territorial consignada en el Inciso 7.2.6 del Capítulo VII.
- Plan de Desarrollo Urbano de Monsefú 2006-2015: solo se han considerado las secciones de vía para el Dren 5000, establecidas en la lámina N° 28 correspondiente al apartado de vialidad y transporte de la propuesta específica de dicho plan, debido a que el proyecto del Centro Cultural se encuentra ubicado fuera del alcance territorial del análisis de dicho estudio.

Condicionantes de Factibilidad de Servicios. El área del proyecto actualmente no cuenta con servicios básicos de agua ni desagüe ni con suministro de energía eléctrica ya que se encuentra en una zona próxima al ámbito rural el cual posee el mayor déficit en cuanto a dichos servicios a nivel distrital. Por lo cual dentro del marco del programa de proyectos según objetivos estratégicos, para el Ordenamiento Territorial del distrito de Monsefú consignados en el Capítulo III del Plan de Ordenamiento Territorial del distrito de Monsefú, en el cual se consideran los proyectos: Con respecto a la infraestructura de saneamiento, el diseño e implementación de sistemas de agua y saneamiento en centros menores rurales. Y con respecto a la infraestructura eléctrica, la ampliación de la electrificación rural para los caseríos de Valle Hermoso, Pómape, Poncoy y otros sectores importantes. Se plantea lo siguiente:

Con respecto al saneamiento básico, un área de tratamiento de aguas servidas y residuos sólidos mediante el uso de dos biodigestores de tipo tubular de concreto con cobertura de membrana de caucho, lo cual facilitará el tratamiento de los desechos sólidos. Así como dos lagunas de estabilización tanto para las aguas servidas del propio complejo cultural, como también para el tratamiento de las aguas de los drenes más próximos (5000 y 6000) con el fin de disminuir su capacidad contaminante y contribuir también con el mejoramiento del aspecto físico-ambiental del entorno inmediato. En un futuro cercano este sistema de tratamiento de aguas servidas formaría parte de la red de alcantarillado público, coberturada en su mayor parte por la Empresa prestadora de Servicios de Saneamiento de Lambayeque (EPSEL). Con respecto al servicio de agua potable estaría también a cargo de la Empresa Prestadora de Servicios de Saneamiento de Lambayeque S. A. (EPSEL) con un abastecimiento tipo red pública.

Con respecto a la energía eléctrica se plantea el aprovechamiento de la energía solar, mediante el uso de un sistema solar fotovoltaico conformado por paneles solares ubicados estratégicamente en el nivel más alto del edificio para lograr una adecuada incidencia de los rayos solares; asimismo este sistema contaría con una instalación tipo aislada con ausencia de red, por su ubicación en una zona alejada que no cuenta con suministro eléctrico. Este tipo de instalaciones fotovoltaicas permiten asegurar al auto-abastecimiento eléctrico del edificio ya que están diseñadas para producir, almacenar y distribuir energía de consumo. Posteriormente con el avance de la cobertura eléctrica, el sistema se podría conectar a una red pública, administrada actualmente por la Empresa Regional de Servicio Público de Electricidad del Norte S.A. Electronorte; con el fin de comercializar la energía almacenada de ser el caso.

11.1.2. Ideología

Se plantea la aplicación de los principios de la Teoría General de Correlación en el proceso de diseño, a partir del gráfico aplicativo - interpretativo obtenido en el Capítulo VII de la presente investigación. Dichos principios son: el principio de nuclearidad, el principio de interacción, el principio de tensionismo y el principio de infinitud.

- Principio de Nuclearidad: El hombre es el núcleo de las fuerzas ejercidas por los entornos humano, natural y tecnológico. Es el núcleo de las fuerzas de atracción entre los extremos opuestos

que representan dichos entornos y el estado natural de este sistema complejo es el equilibrio; solo el ser humano es capaz de mantener o romper dicho equilibrio por medio de la manipulación del entorno tecnológico.

- **Principio de interacción:** El hombre se encuentra en constante interrelación con su entorno integral, asimismo los componentes del entorno integral entre sí. Estas interrelaciones se desarrollan sobre la base de un mutuo intercambio dinámico de energías de integración y desintegración, dentro de configuraciones visibles e invisibles, las cuales se convierten en la esencia de la realidad.
- **Principio de tensionismo:** Los entornos humano, natural y tecnológico se encuentran polarizados, y a la vez unidos por sus respectivas fuerzas de atracción, las cuales convergen en el ser humano como punto central de encuentro. La tensión es la clave de la unidad y continuidad de dicha configuración espacio-temporal, ya que rige la trayectoria de las fuerzas de correlación desde el entorno hacia el ser humano y viceversa en un proceso dinámico y continuo.
- **Principio de infinitud:** El proceso de intercambio de energías, entre el hombre y su entorno integral, es continuo en el tiempo y en el espacio ya que se encuentra en constante evolución. El ser humano como centro de dicho conglomerado físico-psíquico es el artífice del rumbo que pueda tomar esta red de energías que lo mantienen en unión con el cosmos, ostentando solo el lugar de promotor en este proceso, por ser capaz solamente de influenciar en la vida en la dirección deseada mas no de determinar su principio ni su final.

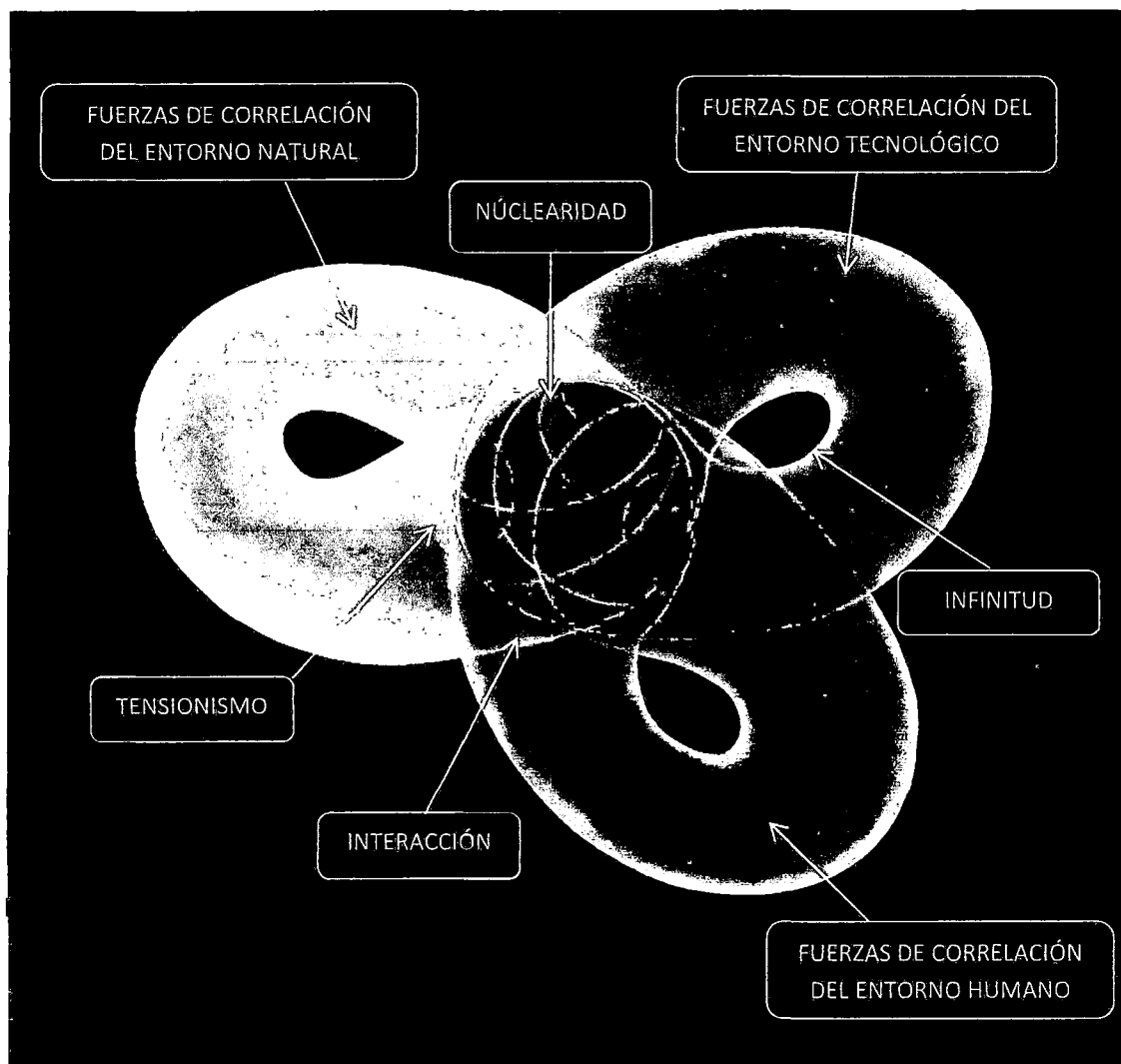
Partido Arquitectónico

- A. Idea Rectora:** nace de la expresión gráfica de la teoría general de Correlación antes mencionada (ver Capítulo VII) en conjunción con la conceptualización del proyecto (ver Capítulo II) concebido desde una perspectiva social; como un “Espacio arquitectónico que albergará la actividad cultural de manera diversificada y especializada, manifestándose en diferentes disciplinas artísticas como las artes escénicas, artes audiovisuales, artes plásticas, etc.; expresiones que se desarrollarán junto a la actividad comercial y recreativa como complemento; confiriéndole la imagen propia de un lugar público; cuya configuración espacial, formal, y funcional cobije

y exalte la interacción socio-cultural del ser humano; en un estadio de reciprocidad integral en el cual, la condición social, política, económica, religiosa, o el lugar de procedencia pasan a un segundo plano”.

El gráfico representa a los tres entornos (humano, natural y tecnológico) y su relación con el hombre; los cuales se encuentran expresados como energía (fuerzas de correlación). Este conjunto de energías, tienen un único centro, el núcleo del sistema (principio de nuclearidad), se encuentra en constante interacción (principio de interacción), cada contingente es único y no se puede separar del resto (principio de tensionismo), esta inter-relación es dinámica y constante (principio de infinitud).

FIGURA N° 11.8
Gráfico Interpretativo-Aplicativo



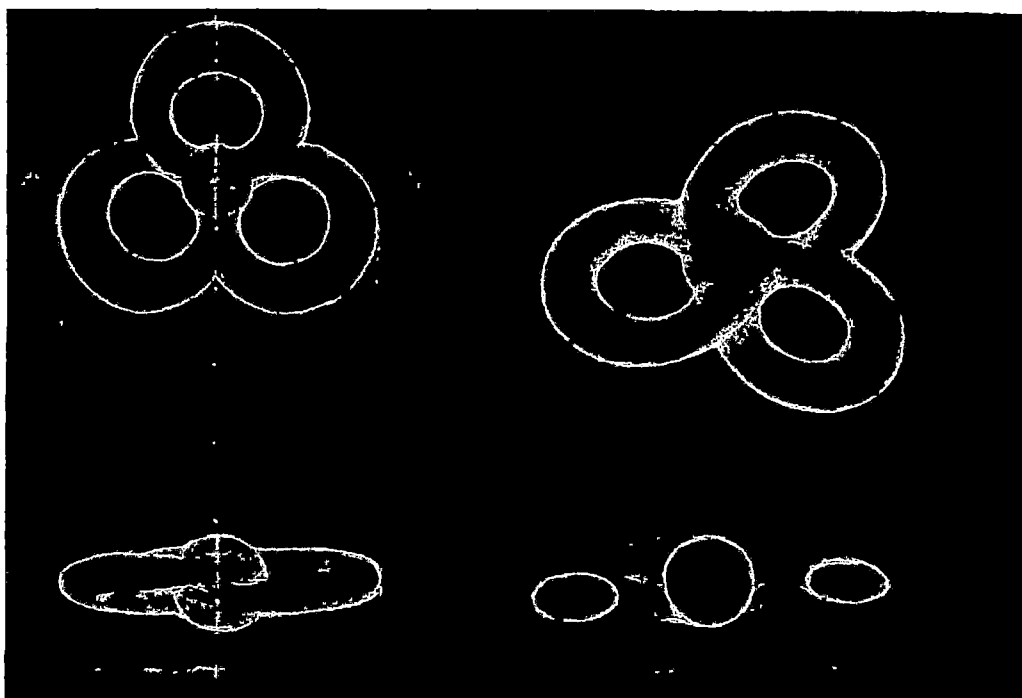
Fuente: Elaboración propia

B. Volumetría Preliminar

A partir del gráfico aplicativo de la idea rectora, se configura la volumetría preliminar; la cual de manera esquemática, expresa claramente los principios de la teoría general de correlación.

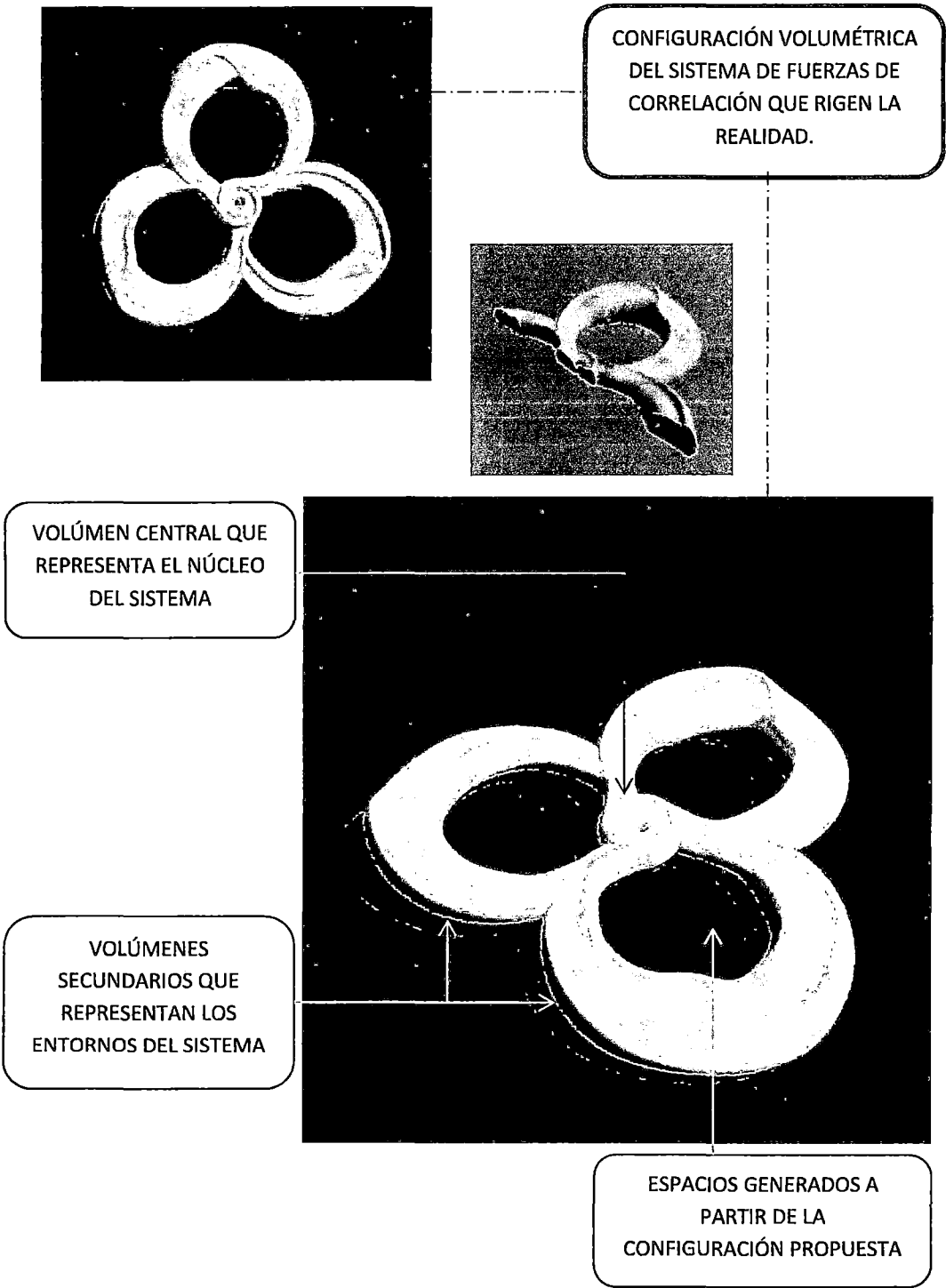
En primer lugar se debe concebir el gráfico en el espacio (en sus tres dimensiones) como un hecho arquitectónico, con el fin de lograr expresar de manera integral y tangible la esencia del fundamento ideológico propuesto. Es así que se puede apreciar una composición asimétrica concéntrica conformada por un volumen esférico central conectado con tres volúmenes alargados curvos, que representan de manera explícita la interacción entre el hombre y sus tres entornos. A su vez la composición transfiere la sensación de infinitud, interacción y nuclearidad.

FIGURA N° 11.9
Expresión Arquitectónica del Gráfico Aplicativo



Fuente: Elaboración propia

FIGURA N° 11.10
Expresión Arquitectónica del Gráfico Aplicativo



Fuente: Elaboración propia

C. Función

Determinación de aforos y número de estacionamientos

La determinación de la capacidad de aforo específica de cada establecimiento así como el número de estacionamientos requerido se realizó sobre la base a lo consignado en el Título III, del Reglamento Nacional de Edificaciones. Aplicando los respectivos índices de cálculo, diferenciando los usos de acuerdo a la zonificación general, se determina que el aforo total del centro cultural es de 14,400 personas y una demanda de 223 espacios para estacionamientos, determinados de la siguiente manera (Ver cuadro N° 11.2):

- La Zona Cultural propiamente dicha conformada por: museo interactivo, teatro, 4 salas de exposiciones, 2 salas de usos múltiples, una biblioteca, 6 salas de conferencias y un salón de recepciones, posee un aforo total de 2,183 personas y una demanda de 148 espacios para estacionamiento.
- La zona administrativa posee un aforo total de 20 personas con una demanda de 4 espacios para estacionamientos.
- La zona de servicios complementarios conformada por: patio de comidas, restaurante, cafetería, agencias bancarias, stands comerciales culturales y administración posee un aforo total de 782 personas con una demanda de 71 espacios para estacionamientos.
- La explanada de conciertos con un aforo total de 7000 personas, y las áreas libres (excluidas las áreas verdes) permitirán la estancia y recreación para 4,415 personas.
- Cabe mencionar que el número de estacionamientos ofertados considerados en el diseño del Centro cultural, es mayor al número de estacionamientos de la demanda real, tal como se indica en el cuadro N° 11.1.

CUADRO N° 11.1

DEMANDA: N° DE ESTACIONAMIENTOS			223
Oferta: N° de estacionamientos (1)	Estacionamiento General: Autos (2)	211	267
	Estacionamiento General: Buses	7	
	Estacionamiento Salón de Recepciones	7	
	Estacionamiento del Teatro	42	

(1) La explanada de conciertos cuenta con 81 espacios de estacionamiento.
(2) Se incluyen 5 espacios de estacionamiento accesibles para personas con discapacidad.

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO N° 11.2

CÁLCULO DE AFORO Y NÚMERO DE ESTACIONAMIENTOS PARA EL CENTRO CULTURAL INTERNACIONAL								
Zona		Ambientes	Area (m ²)	Índice del Cálculo del Aforo	Aforo (personas)		Índice del Cálculo del Número de Estacionamientos	Número de Estacionamientos
					Sub Total	Total		
Cultural	Museo Interactivo	Salas de Exposición	1341.76	10 m ² por persona	135	135	1 est. cada 15 personas	9
	Teatro	Sala de butacas y palcos	-----	Número de asientos	700	728	1 est. cada 15 asientos	49
		Áreas de Recepción - Público	-----					
		Camerinos Individuales	62.01	5 m ² por persona	12			
		Camerinos Colectivos	32.14	2 m ² por persona	16			
	Salas de Exposiciones	Sala Permanente e Itinerante	3837.23	10 m ² por persona	384	384	1 est. cada 15 personas	26
	S.U.M.	Salones	597.46	2 m ² por persona	300	300	1 est. cada 15 personas	20
	Biblioteca	Sala de Lectura, Sala de Cómputo	-----	Número de asientos	170	170	1 est. cada 15 personas	12
	Salas de Conferencias	Salas Mayores	-----	Número de asientos	278	278	1 est. cada 15 personas	19
		Salas Menores	-----	Número de asientos	88	88	1 est. cada 15 personas	6
	Salón de Recepciones	Área de asientos	-----	Número de asientos	100	100	1 est. cada 15 personas	7
Administrativa		Oficinas	189.88	9.5 m ² por persona	20	20	1 est. cada 6 personas	4
Servicios Complementarios	Patio de comida	Patio de comida	-----	Número de asientos	300	300	1 est. cada 10 personas	30
	Restaurante	Área de mesas, Bar	-----	Número de asientos	101	115	1 est. cada 10 personas	12
		Área de Servicios	134.44	10 m ² por persona	14			
	Cafetería	Área de mesas	-----	Número de asientos	54	57	1 est. cada 10 personas	6
		Área de Servicios	21.18	10 m ² por persona	3			
	Agencias Bancarias	Agencia Bancaria 1	81.44	1 m ² por persona	82	136	1 est. cada 15 personas	9
		Agencia Bancaria 2	54.27	1 m ² por persona	54			
	Stands Comerciales Culturales	Áreas de Estantería y Exhibición	751.28	5 m ² por persona	150	150	1 est. cada 15 personas	10
Administración		Área de oficinas	231.52	9.5 m ² por persona	24	24	1 est. cada 6 personas	4
Explanada de Concursos		Área de expectadores	-----	Número de expectadores	7000	7000		
Áreas Libres (Áreas verdes no incluidas)		Explanada principal	4427.15	5 m ² por persona	885	4415		
		Explanada secundaria	1465.08	5 m ² por persona	293			
		Circulaciones exteriores techadas	14666.93	5 m ² por persona	2933			
		Área de esparcimiento 4to piso	1514.01	5 m ² por persona	303			
TOTAL						14400	TOTAL	223

Fuente: - Reglamento Nacional de Edificaciones.

- Elaboración propia.

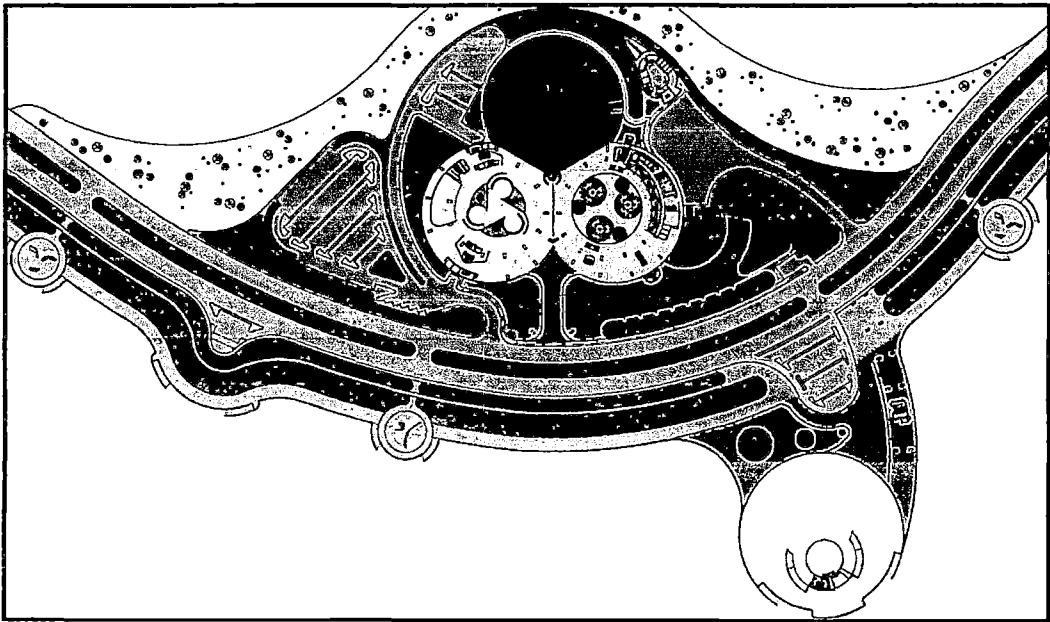
Zonificación

El proyecto cuenta con 5 zonas principales: Zona Cultural Principal, Zona Cultural Secundaria, Zona de Servicios Complementarios, Zona de Servicios Generales y Explanada de Conciertos.

Dado que el terreno se encuentra atravesado por el Malecón, en la parcela que se encuentra al norte del mismo se configuran las Zonas Culturales principal y secundaria, Servicios Complementarios y Servicios Generales.

En la parcela que se encuentra al sur del Malecón se ubica la Zona de Conciertos. Ambas parcelas se conectan por medio de una rampa y Puente peatonales que le confieren continuidad al conjunto.

FIGURA N° 11.11
Zonificación General



LEYENDA DE ZONIFICACIÓN	
	ZONA CULTURAL PRINCIPAL
	ZONA CULTURAL SECUNDARIA
	ZONA DE SERVICIOS COMPLEMENTARIOS
	ZONA DE SERVICIOS GENERALES
	EXPLANADA DE CONCIERTOS
	ÁREAS VERDES Y CIRCULACIONES EXTERIORES
	MALECÓN
	ZONA DE FORESTACIÓN

Fuente: Elaboración propia.

- **Zona Cultural Principal**

De configuración radial en el primer nivel. Conformada por un Teatro con sus respectivos servicios dispuesto en cuatro niveles, con capacidad para 700 espectadores; un Museo Interactivo conformado por dos salas principales de recorrido con sus respectivos servicios dispuesto en dos niveles a partir del segundo nivel. Ambos conjuntos arquitectónicos se conectan en el primer nivel con una Plaza Cultural. Asimismo esta zona está conformada por un Salón de Recepciones general ubicado fuera del conjunto el cual servirá para dar la bienvenida a los artistas y delegaciones visitantes.

- **Zona Cultural Secundaria.**

De configuración radial en el primer nivel, en torno a una explanada de exposiciones itinerantes. Conformada por dos salas de exposiciones permanentes, una biblioteca y dos salas de usos múltiples; dispuestos en dos niveles a partir del segundo nivel. Cabe mencionar que la administración general se encuentra anexada a la zona en mención.

- **Zona de Servicios Complementarios.**

De configuración radial en el primer nivel en torno a un patio de comidas. Conformada por siete módulos de venta de comidas rápidas, un restaurante, dos agencias bancarias, cuatro locales comerciales, una cafetería, administración y áreas de esparcimiento social. Dispuestos en cuatro niveles.

- **Zona de Servicios Generales:**

Conformada por un pequeño edificio separado del conjunto principal el cual alberga un área de tratamiento de aguas servidas y residuos sólidos; con estacionamientos para el público con capacidad para 200 autos, privado y un patio de maniobras, así como de servicios higiénicos en puntos estratégicos para el público usuario.

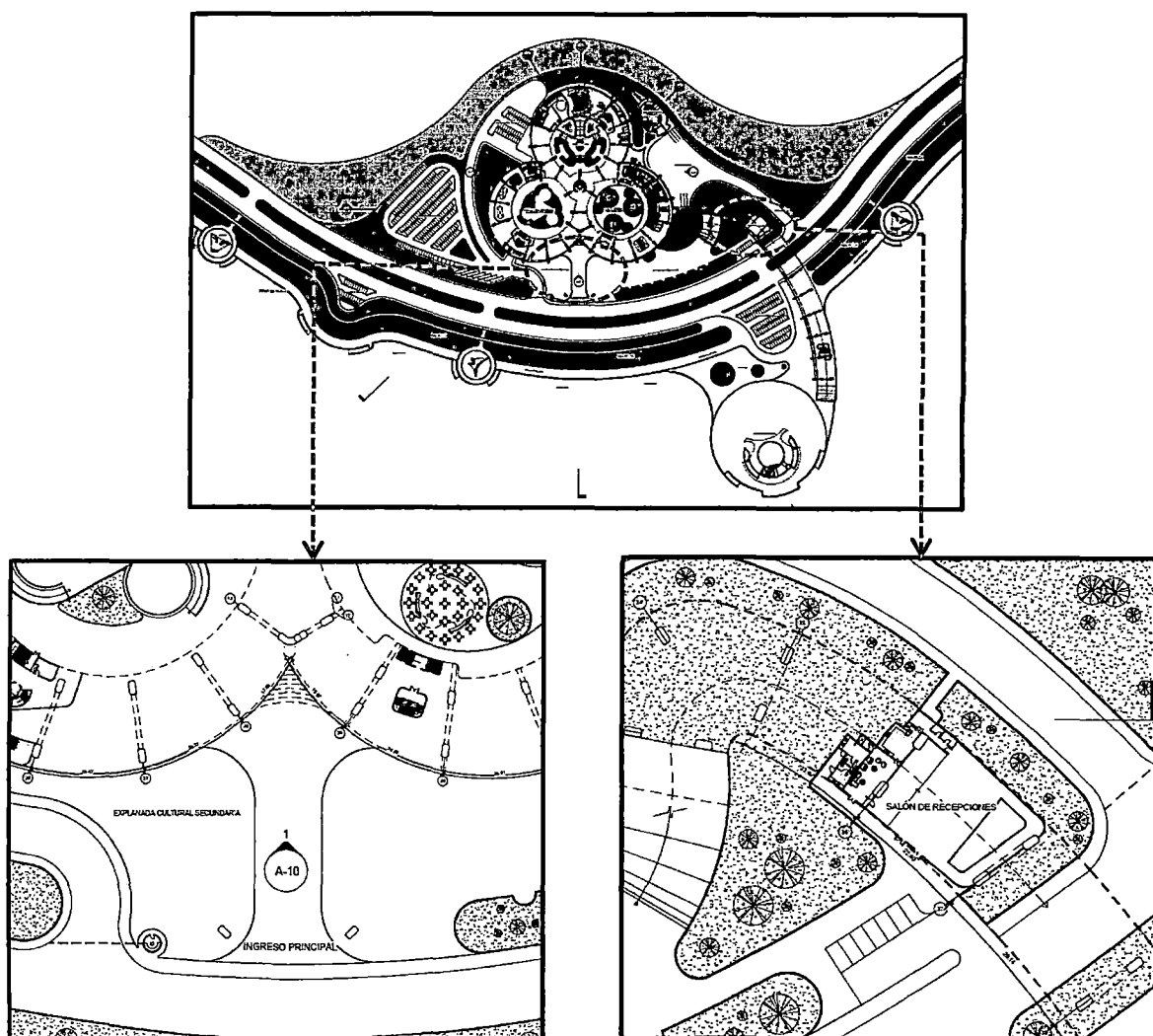
- **Zona de Explanada de Conciertos:**

Ubicada al sur del Malecón, dentro de la parcela más pequeña del terreno, conformada por una Concha acústica y una explanada de conciertos con capacidad para 7000 espectadores, áreas verdes y miradores que se conectan directamente con la zona de playa.

Configuración espacio - funcional

El ingreso principal del conjunto arquitectónico, se encuentra en el lado norte del Malecón, el cual se encuentra jerarquizado por seis grandes hitos a los lados de la circulación principal. Antes de ingresar al conjunto nos encontramos con dos explanadas culturales secundarias a los lados de la circulación principal, destinadas para presentaciones culturales al aire libre; hacia el Oeste se emplaza el Salón de recepciones general que cuenta con una zona privada para artistas y zona de conferencias.

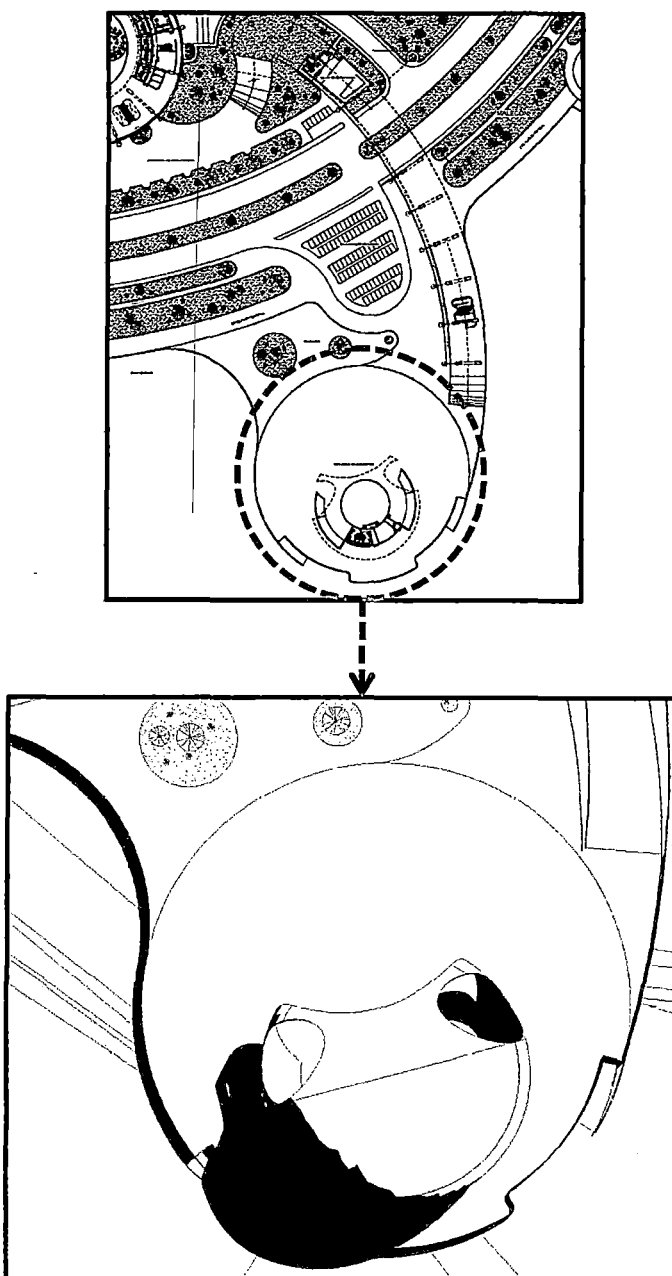
FIGURA N° 11.12
Ingreso principal y salón de recepciones



Fuente: Elaboración propia.

El salón de recepciones se encuentra debajo de una gran rampa peatonal que se conecta con un puente, el cual a su vez permite la conexión de la parcela más grande del terreno con la zona de conciertos.

FIGURA N° 11.13
Explanada de conciertos



Fuente: Elaboración propia.

Las zonas culturales principal y secundaria y la zona de servicios complementarios configuran el volumen principal del conjunto emplazado hacia el norte del Malecón, el cual está compuesto a su vez por tres volúmenes alargados curvos que se conectan entre sí por medio de un volumen cilíndrico central que alberga la función de recepción y descanso para el público usuario. Estos tres volúmenes alargados curvos configuran en sus contornos internos, tres grandes patios semi-circulares, que albergan la función de Plaza cultural, Explanada de exposiciones itinerantes y Patio de comidas, respectivamente.

FIGURA N° 11.14
Planta General Volumen Principal

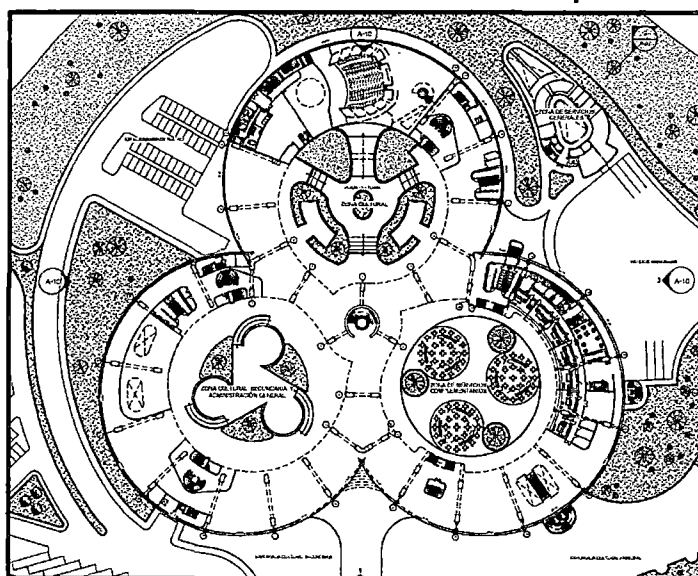


FIGURA N° 11.15
Plot-plan Volumetría Principal



Al nor-este de dicho conjunto arquitectónico se encuentra implantado el edificio de los servicios generales que alberga la función de control y mantenimiento general así como un área de tratamiento de residuos sólidos y aguas servidas. El volumen de este edificio emula en pequeño la configuración espacial de los bloques alargados que conforman el edificio principal.

FIGURA N° 11.16
Planta edificio de Servicios Generales

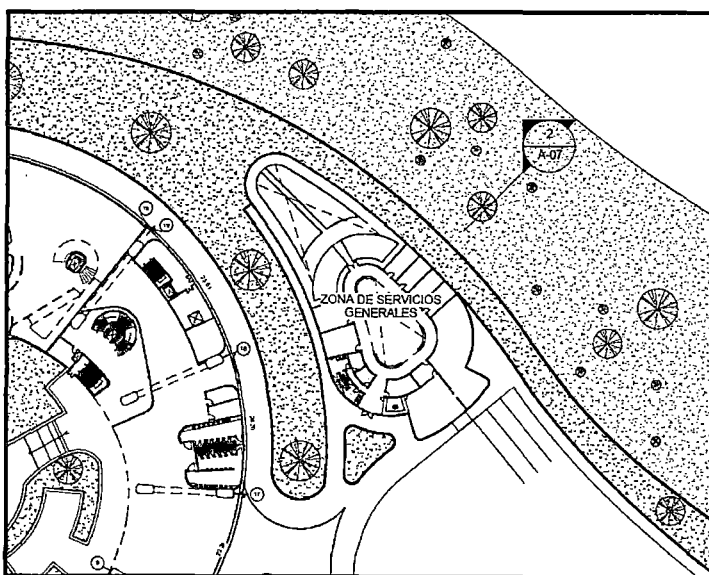
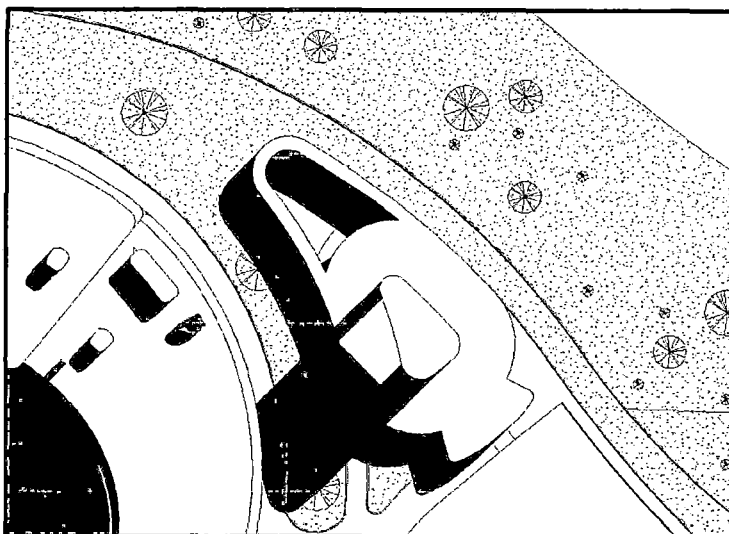


FIGURA N° 11.17
Plot-plan Edificio de Servicios Generales



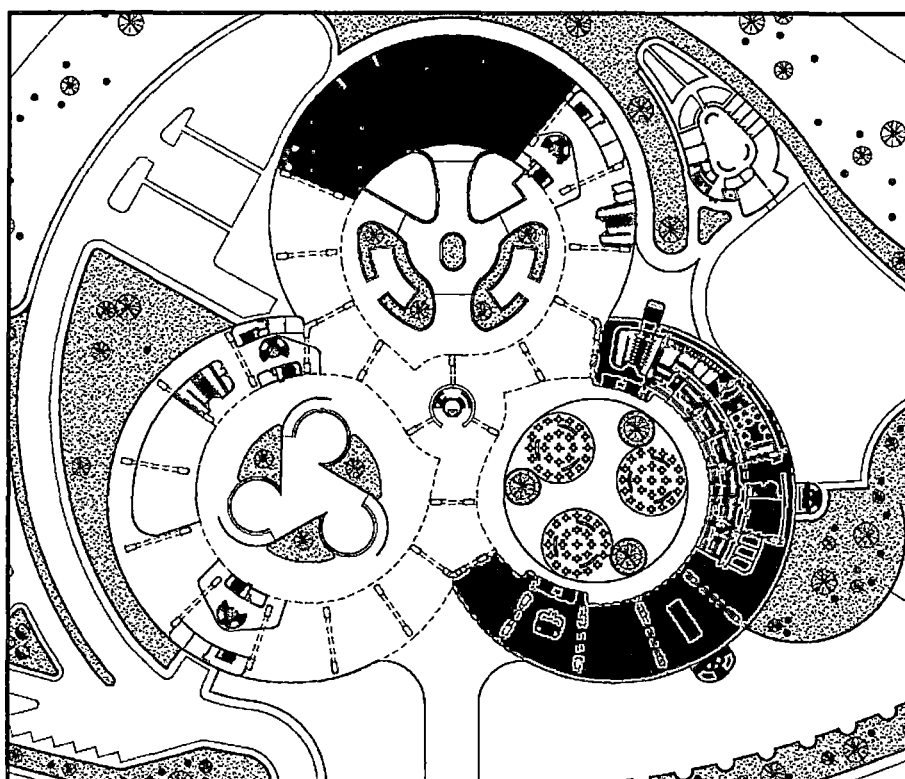
Fuente: Elaboración propia

D. Estructura

El planteamiento general de la estructura se concibe como una gran plataforma elevada sobre pilares que se sostienen sobre una cimentación por pilotaje, por encontrarse en una zona de suelos arenosos y expansivos. Dicha plataforma funciona como un nuevo terreno elevado, con las propiedades estructurales de una viga armada en celosía tipo puente, sobre la cual se dispone una estructuración de marcos mucho más ligera.

La estructura del edificio principal se divide de acuerdo a los bloques volumétricos anteriormente mencionados así tenemos 3 grandes bloques separados estructuralmente:

FIGURA N° 11.18
Planteamiento Estructural diferenciado por zonas



LEYENDA	
	BLOQUE DEL TEATRO
	BLOQUE DE LA ZONA CULTURAL
	BLOQUE DE LOS SERV. COMPLEMENTARIOS

Fuente: Elaboración propia.

- **Bloque del Teatro:** con un sistema estructural de muros portantes de hormigón armado con vigas alveolares de acero con peralte de 30.0 cm y plinto de 20.0 cm para lograr las luces necesarias para la nave principal. Losas conformadas por placas colaborantes de acero galvanizado de 1.20 mm de espesor, con malla metálica de retracción y vaciado de hormigón.
- **Bloque de la Zona Cultural:** cimentación por pilotaje, con pilotes de 3.00 m de diámetro de hormigón armado, conectados mediante zapatas individuales, con sus respectivos pilares de 3.00 x 1.50 m. los cuales sostienen una plataforma estructural elevada de hormigón armado de 1.00 m de espesor, a 5.20 m de altura. Dicha plataforma estructural funciona como un nuevo terreno elevado sobre el cual se plantea una estructura mucho más ligera conformada por pilares de hormigón armado de 0.6 m de diámetro y vigas alveolares de acero con un peralte de 0.90 m y plinto de 0.60 m para las principales y 0.70 m de peralte y plinto de 0.40 para las secundarias. Y Losas conformadas por placas colaborantes de acero galvanizado de 1.20 mm de espesor, con malla metálica de retracción y vaciado de hormigón.
- **Bloque de los servicios complementarios:** cimentación por pilotaje, con pilotes de 3.00 m de diámetro de hormigón armado, conectados mediante zapatas individuales, con sus respectivos pilares de 3.00 x 1.50 m. los cuales se elevan hasta el 3er nivel y se conectan con vigas alveolares de acero, Principales conformadas por tres perfiles unidos de 0.90 m de peralte y 0.60 m de plinto, y secundarias de 0.70 m de peralte y 0.60 m de plinto. Y losas conformadas por placas colaborantes de acero galvanizado de 1.20 mm de espesor, con malla metálica de retracción y vaciado de hormigón. En este bloque se plantea la estructura más resistente ya que en el nivel más elevado se ubica un área de esparcimiento que en su mayor parte se conforma de jardines elevados que elevan considerablemente el peso de carga de dicho nivel.

11.2. Cuadro de necesidades: Programación arquitectónica

(Ver apartado adjunto)

11.3. Planos (Ver apartado adjunto)

12. Bibliografía

12.1. Consultas bibliográficas

- Carbajal, W.; Castañeda, J.; Galán, J.; Ramírez, P.; De la Cruz, J. (2005). Diagnóstico Ambiental de la Zona Costera de Lambayeque, 2004. Laboratorio Costero de Santa Rosa. Chiclayo.
- Chirinos, A., Zarate, E. (2010). *Materiales y sistemas constructivos utilizados en la Huaca Larga del Complejo de Pirámides de Túcume*; [versión electrónica]. UNPRG: Oficina de Investigación FICSA.
- Colomina, Beatriz (2006). *Doble exposición: arquitectura a través del arte*. Madrid: Akal
- Consejo Nacional de la Cultura y las Artes, (CNCA) Departamento de planificación, unidad de estudios y documentación. (2008). *Centros culturales; proyección, infraestructura y gestión*. Valparaíso: Andros impresores.
- Consejo Nacional de la Cultura y las Artes, (CNCA) Departamento de planificación, unidad de estudios y documentación. (2009). *Introducción a la gestión e infraestructura de un centro cultural comunal*. Valparaíso: Andros impresores.
- De Esteban, Alfonso (1981). *Área metropolitana*. Universidad complutense de Madrid.
- Estrada De la rosa, Oscar. (2003). *Outsider Kiesler*. Posdata. Monterrey.
- Guimarães, M. (2008). Confort Térmico y Tipología Arquitectónica en Clima Cálido-Húmedo. Universidad Politécnica de Cataluña.
- Hal Foster, Rosalind Krauss, Yve- Alain Bois, Benjamín H.D. Buchloh. (2006). *Arte desde 1900: modernidad, anti modernidad, posmodernidad*. Madrid: Akal
- Johnson, Ken. (2008). *Frederick Kiesler co-realities*. The New York Times. Art in review. EE.UU, 27 de junio
- Kantowitz Barry H. Elmes David G. (2001). *Psicología Experimental: como entender las investigaciones psicológicas*. México: International Thomson editores
- Luque Blanco, José Luis. (2006). *Frederick Kiesler y el teatro de vanguardia*. Oppidum (2), Segovia: Universidad de SEK
- Maderuelo, Javier. (2008). *La idea de espacio en la arquitectura y el arte contemporáneos 1960-1989*. Madrid: Akal
- Matthew Krissel. (2003). *Frederick Kiesler inside the endless house*. ARCH: 611 History and Theory. Universidad de Pennsylvania.

- Midan, Jean P. (2004). *Diccionario akal de la arquitectura del siglo XX*. Madrid: Akal.
- Moore David S. (2000). *Estadística aplicada básica*. Barcelona: Anthony Bosch.
- Moore, Fuller (2000). *Comprensión de las Estructuras en Arquitectura*. México: McGraw-Hill Interamericana Editores.
- Pere Fuertes, Magda María. (2008). *Las formas del habitar*. Arquitectura ibérica. Profesores de proyectos arquitectónicos E.T.S.A. del Valle, U.P. Cataluña.
- Plan Estratégico Regional de Turismo de Lambayeque 2005-2015; apartado sobre Potencial Turístico Regional
- Preámbulo del Código Ético Mundial para el Turismo, adoptado por la resolución A/RES/406 (XIII) de la Decimotercera Asamblea General de la OMT.

12.2. Consultas Electrónicas

- Alva., W. (2007). Ministerio de Cultura, Unidad Ejecutora 005 Naylamp-Lambayeque. Artículo científico Huaca Ventarrón y Collud; [acceso 15 de septiembre de 2011]. Disponible en <http://www.unidadejecutoranaylamp.gop.pe/sipan.html>
- Álvarez, L. (2010). Auroral Gastronomía Lambayecana. Gastro-lambayeque [acceso 29 de septiembre de 2011] disponible en <http://gastrolambayeque.blogspot.com/>
- Asociación peruano japonesa. Lima: apj.org.pe; 1997- [acceso 21 de mayo de 2011]. Disponible en: <http://www.apj.org.pe>
- Austrian Frederick and Lilian Kiesler private foundation. Frederick Kiesler. Viena: Kiesler.org; 1997- [actualizada 2 enero de 2011; [acceso 15 de abril de 2011]. Disponible en: <http://www.kiesler.org>
- Biodigestores y otras soluciones energéticas: biodigestores.org: 2011- [acceso 15 de junio de 2011] disponible en: <http://www.biodigestores.org>
- Caballos de Paso Peruanos; Orígenes y Categorías [acceso 25 de septiembre de 2011]; disponible en <http://www.yachay.com.pe/especiales/caballos/paso.html>
- Centro Cultural de la Pontificia Universidad Católica del Perú. Actividades académicas y sociales. Lima: Edgar Saba; 1996- [acceso 20 de mayo del 2011]. Disponible en: <http://www.centroculturalpucp.com>

- Centro Cultural de San Marcos; La Casona. Lima: Carlos Del Águila; 2001- [acceso 18 de mayo de 2011]. Disponible en: <http://www.ccsm-unmsm.edu.pe>
- Chero, L. (2007). Ministerio de Cultura, Unidad Ejecutora 005 Naylamp-Lambayeque. Artículo Científico Huaca Rajada Sipán; [acceso 15 de septiembre de 2011]. Disponible en <http://www.unidadejecutoranaylamp.gop.pe/sipan.html>
- Culturas Precolombinas, Sudamérica Prehispánica, Cultura Lambayeque; [acceso 20 de agosto de 2011]. Disponible en <http://www.lahistoriadelperu.com/2010/04/cultura-sican-lambayeque.html>
- Delgado, B. (2007). Ministerio de Cultura, Unidad Ejecutora 005 Naylamp-Lambayeque. Artículo Científico Túcume; [acceso 15 de septiembre de 2011]. Disponible en <http://www.unidadejecutoranaylamp.gop.pe/sipan.html>
- Diagnóstico de la Actividad artesanal en la Región Lambayeque. (2003). Centro de Innovación tecnológica Turístico Artesanal CITE Sipán-Lambayeque [acceso 27 de septiembre de 2011]; disponible en <http://www.juanjosesalazargarcia.com/descargas/DiagArtesania.pdf>
- El fraile, La Santísima Cruz, El cerro Chalpón de Motupe, Hallazgo del Sagrado Madero, La Festividad [acceso 30 de septiembre de 2011]; disponible en <http://www.santisimacruzdechalcondemotupe.com/index.php?p=historia>
- Endless Innovations, *Frederick Kiesler's Theory and Scenic Design*; [acceso 20 noviembre 2012]. Disponible en <http://www.vpa.mtu.edu/people/rheld/EndlessInnovations/EndlessInnovationsTitleandIndex.pdf>
- Kiesler, F. (1939). *On Correalism and Biotechnique*. New York: Architectural Records [Versión electrónica]. Disponible en <http://relationalthought.wordpress.com/>
- Las interacciones fundamentales. Laboratorio de ciencias aplicadas de la benemérita universidad autónoma de Puebla; [acceso 10 de junio del 2011]. Disponible en: <http://www.cienciasaplicadas.buap.mx>
- Llampallec; Reseña reconocimientos, Fines y Objetivos. [acceso el 05 de octubre de 2011]; disponible en <http://www.llampallec.com/>
- Luxflux la rete reale virtuale del dell'arte contemporanea. Frederick Kiesler. Italia: Alessandra Troncone; 2003- [acceso 15 de mayo de 2011]. Disponible en: <http://www.luxflux.net>

- Miliarium Aureum, S.L. Energía solar térmica. Madrid: miliarium.com; 2004- [acceso 20 de junio de 2011]. Disponible en: <http://www.miliarium.com>
- Ministerio de Cultura del Perú. lima: mcultura.gob.pe; 2011-[acceso 15 junio del 2011]. Disponible en <http://www.mcultura.gob.pe>
- Ministerio de Vivienda, construcción y Saneamiento. Lima; 2019-[acceso 20 de marzo de 2012]. Disponible en: <http://www.vivienda.gob.pe/RNE.html>
- Municipalidad Provincial de Chiclayo. Plan de Acondicionamiento Territorial; Plan de Desarrollo Urbano Ambiental. Lambayeque: munichiclayo.gob; 2004 - [actualizado 20 de abril de 2011, acceso 10 junio del 2011]. Disponible en <http://www.munichiclayo.gob.pe>
- Museo Afroperuano [acceso 05 de octubre de 2011]; disponible en [/www.museoafroperuano.com/](http://www.museoafroperuano.com/)
- Museo Arqueológico Bruning. Lambayeque.net [acceso 05 de octubre de 2011]; disponible en <http://www.lambayeque.net/museos/museo-arqueologico-bruning/>
- Museo de Sitio Chotuna Chornancap. Lambayeque.net [acceso 05 de octubre de 2011]; disponible en <http://www.lambayeque.net/museos/museo-de-sitio-chotuna-chornancap/>
- Museo de Sitio de Túcume [acceso 05 de octubre de 2011]; disponible en <http://www.museodesitiotucume.com/>
- Museo de Sitio Huaca Rajada. Lambayeque.net [acceso 05 de octubre de 2011]; disponible en <http://www.lambayeque.net/museos/museo-de-sitio-huaca-rajada-sipan/>
- Museo Nacional Sicán. Lambayeque.net [acceso 05 de octubre de 2011]; disponible en <http://www.lambayeque.net/museos/museo-nacional-sican/>
- Museo Tumbas Reales del Señor de Sipán, Presentación, Origen, Objetivos; [acceso 30 de septiembre de 2011]. Disponible en <http://www.museotumbasrealessipan.pe>
- Paradigma de la complejidad en la orientación. Universidad nacional experimental de los llanos centrales "Rómulo Gallegos". Venezuela: Ali Davis Pérez Azuaje; 2010-[acceso 15 junio del 2011]. Disponible en <http://www.trabajosdegrado.2011.blogspot.com>
- Patrimonio cultural; Patrimonio histórico; Monumentos Coloniales y Republicanos. Ministerio de Cultura; [acceso 20 de septiembre de 2011] disponible en <http://www.mcultura.gob.pe/patrimonio-cultural-patriminio-historico-monumentos-coloniales-y-republicanos>

- Pineda José A. Energía solar térmica y fotovoltaica. Freewebs.com; 2010- [acceso 23 de junio de 2011]. Disponible en: <http://www.freewebs.com>
- Proyecto Sipán. Contexto histórico: Los Mochicas; [acceso 15 de agosto de 2011]. Disponible en <http://www.museotumbasrealessipan.pe>
- Red de Centros Culturales de América y Europa (RCCAE) [acceso 20 de mayo del 2011]. Disponible en: <http://www.rccae.com>
- Región Lambayeque, Calendario Festivo. Lambayeque.net [acceso 30 de septiembre de 2011]; disponible en <http://www.lambayeque.net/calendario/>
- Rosas, J. (2007). *Nuevas perspectivas acerca del colapso Moche en el Bajo Jequetepeque*, [versión electrónica]. Boletín del Instituto Francés de Estudios Andinos, 36 (2): 221-240 [acceso 15 agosto de 2011]. Disponible en [www.ifeanet.org/publicaciones/boletines/36\(2\)/221.pdf](http://www.ifeanet.org/publicaciones/boletines/36(2)/221.pdf)
- SERNANP (2011). Plan Maestro del Santuario Histórico Bosque de Pómac 2011-2016, [acceso 20 de septiembre de 2011] disponible en <http://www.sernanp.gob.pe>
- Sitiosolar.com. La arquitectura solar pasiva. Sitiosolar.com; 2011- [acceso 21 de junio de 2011]. Disponible en: <http://www.sitiosolar.com>
- Soliclima.com. Energía solar. Colombia: Soliclima.com; 2011- [acceso 18 de junio de 2011] disponible en: [http://www. Soliclima.com](http://www.Soliclima.com).
- Sustentabilidad, Ecología y Bioclimática: Arquitectura Sostenible (Luis de Garrido).arq.com.mx; 2011-[acceso 19 de junio de 2011]. Disponible en <http://www.arq.com.mx>
- The Estate of Frederick Kiesler. Chapters. New York: Jason McCoy, Inc.; 1996-[acceso 5 de mayo de 2011].Disponible en: <http://www.kieslerstate.com>
- Turismo Perú Mágico, Región Lambayeque. Reseña histórica; [acceso 20 de agosto de 2011]. Disponible en http://turismoperumagico.com/lambayeque/resena_lambayeque.html
- Valorando nuestras danzas lambayecanas. Galeón.com [acceso 25 de septiembre de 2011]; disponible en <http://visitlambayeque.galeon.com/principal.html>
- Wester, C. (2007). Ministerio de Cultura, Unidad Ejecutora 005 Naylamp-Lambayeque. Artículo científico Huaca Chotuna-Chornancap; [acceso 15 de septiembre de 2011]. Disponible en <http://www.unidadejecutoranaylamp.gop.pe/sipan.html>
- Yarrow, J. (2005). *Enfoque del Curanderismo en Lambayeque* [versión electrónica]; UMBRAL, 08, 188-192.

13. Anexos

Anexo I: Manifiesto sobre la Construcción en Tensión Continua

“Endless Innovations, Frederick Kiesler’s Theory and Scenic Design”

By R.L. Held

UMI RESEARCH PRESS

Ann Arbor Michigan

Cap. 05. Correalism and corollaries Introducción

Kiesler concibe al hombre como un núcleo de fuerzas que actúan sobre él. Las fuerzas son ejercidas por el entorno natural, el entorno humano o animal y el entorno tecnológico. Estos tres entornos forman una continuidad en tensión continua por parte de las fuerzas que los unen. Las relaciones dentro y entre los ambientes son infinitamente cambiantes y existen tanto en el tiempo y el espacio. El hombre es una parte integral de esta continuidad.

Él es único y es el único ser conocido que existen en un entorno tecnológico de su propia creación. Mientras que otros animales han demostrado el uso de herramientas a un nivel primitivo, ningún otro animal ha desarrollado el uso de herramientas hasta el punto de lograr tan compleja y flexible manipulación de las condiciones, como para constituir su entorno. Simplemente, el medio ambiente natural consiste en seres animados (plantas y animales) y las estructuras inanimadas y las fuerzas o energías que actúan sobre las estructuras. Kiesler decía que las fuerzas invisibles o energías, son tan reales como los objetos sobre los que actúan. Las fuerzas o energías que producen lluvia son tan reales como el agua que cae del cielo y las rocas y los conejos que son bañadas por ella. El mismo tipo de fuerzas o energías, operando de acuerdo a las leyes de la naturaleza, también se producen en el entorno humano y son tan reales como los elementos básicos de ese entorno.

El entorno humano o animal es intrínseco a la existencia biológica del hombre y consiste en sus estados físicos y psicológicos determinados por la herencia y el acondicionamiento ambiental. Kiesler define la relación de las partes del medio ambiente humano como una casa y su contenido como un proceso continuo. Los estados fisiológicos y psicológicos o aspectos de la vida humana están interrelacionados y son interdependientes para la vida del organismo. Cuando llega la muerte, mueren juntos.

El sueño es: superman, superwoman, extraterritorial. Pero el hecho de que cada uno de nosotros debe morir sigue siendo una revelación, después de que la juventud ha florecido y las hojas han empezado a marchitarse en el borde de rosas. Árboles inmóviles, los animales que vuelan, caminan, todos los mortales deben morir, deben, también, las montañas, las aguas y el humo. Todo en todas partes.

La muerte fue una enfermedad terminal para Kiesler, sin otra vida para calmar su finalidad, no hay lugar extraterritorial para el espíritu contenido en el cuerpo, para encontrar descanso. El cuerpo y el espíritu son inseparables. Otros términos se han aplicado al espíritu, tal como la mente o las emociones o el estado psicológico, y todos fueron utilizados por Kiesler como símbolos verbales.

El aspecto psicológico del hombre opera en conjunto con el cuerpo de acuerdo a las leyes o secuencias que se podría llegar a conocer a través de los procesos experimentales o intuitivos. Estos procesos nacen como resultado la creación del entorno tecnológico para cubrir con las necesidades humanas. Este entorno se compone de un sistema de conjunto de herramientas... desarrollado para un mejor control de la naturaleza... en el sentido de que todo lo que el hombre utiliza en su lucha por la existencia es una herramienta. La naturaleza es entendida por Kiesler como un colectivo formado por el entorno natural y humano, con que el hombre tiene que lidiar con el fin de sobrevivir. Como ejemplos de herramientas, Kiesler enumera todo, desde camisetas hasta refugios, desde cañones hasta la poesía, desde los teléfonos hasta la pintura.

Las herramientas, a pesar de que se utilizan principalmente para conciliar las necesidades del hombre, ya sea física o psicológicamente, tienen un efecto en una parte del entorno humano al que usualmente no se dirige. La arquitectura es una herramienta utilizada por el hombre para proporcionar un refugio contra el medio ambiente natural, en cual se pueda vivir, trabajar o jugar. La disposición del espacio, sin embargo también afecta el estado psicológico del individuo o del grupo. La poesía y la pintura, con un aporte para el bienestar físico no tan evidente, no son menos profundas. El efecto de las palabras y las imágenes sobre el estado psicológico se refleja directamente en la actividad física del cuerpo, el endurecimiento o relajación de los músculos, etc., como la arquitectura son co-reales en la terminología de Kiesler. Son igualmente y conjuntamente uno por lo tanto son importantes

para la salud y el bienestar del hombre; y la salud humana, tanto física como psicológica es el fin último de la tecnología.

Kiesler concibió los tres entornos en posiciones extremas, en polos opuestos el uno del otro, al igual que los polos opuestos de un imán, exceptos por la configuración de tres polos en lugar de dos. Al igual que los polos opuestos de un imán se atraen también lo hacen los entornos. El punto en el que estos entornos se encuentran es el hombre. El hombre es el centro, el núcleo de las fuerzas de atracción entre los extremos opuestos. El hombre y los tres entornos forman una continuidad, el estado normal de dicha continuidad es el equilibrio. Sin embargo el hombre ha creado el entorno tecnológico y lo puede manejar. Por lo tanto se puede mantener o alterar el equilibrio, por ende su salud y su bienestar, el hombre debe comprender las relaciones que existen entre los tres ambientes que conforman el universo, el estudio de estas relaciones Kiesler lo denomina "Correalismo".

Correalismo

El correalismo como estudio de correlación puede ser abordado por dos métodos: la experimentación y la intuición. Kiesler aboga por el uso de ambos métodos de manera recíproca. El proceso comienza con la percepción de una necesidad a ser cumplida. La experimentación básica aborda el entorno humano y consiste en determinar como funcionan el cuerpo humano y la mente, lo que el denominó Dinámica de la Vida. La propia actividad de Kiesler en el ámbito de la experimentación básica se refiere a la operación eficiente del cuerpo en base a las funciones mecánicas de sus partes. Una gran parte de este trabajo se realizó en el laboratorio de diseño de la Universidad de Columbia que Kiesler dirigió entre 1936 y 1942. Como se mencionó anteriormente, Kiesler preparó un manuscrito sobre la percepción y escribió un artículo sobre el fenómeno del sueño para una publicación surrealista V V V. un segundo aspecto para la experimentación básica, para Kiesler, era la investigación histórica y evaluación de métodos anteriores para lidiar con las relaciones medioambientales o del entorno. Lo que buscaba era la generación de ideas para un sistema o dispositivos que cumplieran con las restricciones impuestas por los aspectos físicos y psicológicos del entorno humano y que superen los defectos encontrados en los anteriores sistemas o dispositivos. Los efectos de estos sistemas o dispositivos tenían que ser medidos con respecto al medio ambiente natural.

Eventualmente, porciones del entorno tecnológico tendrían que cambiarse para acomodar el nuevo sistema o dispositivo; el alcance de esos cambios fue también objeto de estudio.

En algún momento del proceso formal o informal de la experimentación, el pensaba que la intuición comenzaba a trabajar. La parte de la mente que funciona sin generar pensamiento en la construcción del lenguaje tuvo efectos misteriosos en el problema en estudio. Kiesler dedica muchas páginas de su libro, en el interior de la casa sin fin, contando como sus esculturas se crearon sin el pensamiento consciente. El simplemente sabía cuando la pieza no se había terminado o si necesitaba una remodelación o cuando la forma y materiales correctos fueron encontrados, de lo cual solo podía dar fe de su exactitud, sin entender por qué. Kiesler llevó a cabo la experimentación formal de artículos utilitarios tales como muebles, dependiendo cada vez más de la intuición en sus creaciones artísticas. La aplicación de los conocimientos adquiridos en el estudio de correlación, y el análisis de cómo se relacionan diferentes entornos, los llamó Biotécnica. El término tiene especial referencia a la construcción de refugios y el diseño de los elementos prácticos de uso diario. Kiesler parece que no aplica el término a las artes, escultura, pintura, teatro, etc., a pesar de que su conocimiento del funcionamiento del cuerpo y la mente se aplica ciertamente a esos campos.

Cambio y el entorno tecnológico

La principal preocupación de la teoría de Kiesler es el entorno tecnológico. Su importancia se evidencia en la función que le asigna. Mientras que la comprensión de los entornos natural y humano, es esencial como base de la acción del hombre, él dice que es a través del entorno tecnológico que el hombre controla los otros dos entornos. Mediante la manipulación adecuada de la tecnología, el hombre es capaz de mantener sus dos situaciones natural y humana, para asegurar su salud física y psicológica. La clave para controlar es la comprensión de las cualidades de los instrumentos técnicos y el proceso de cambio tecnológico. La amplitud del significado que Kiesler le da al término tecnología, no solo hace referencia a herramientas como una taza, automóviles y computadores, también los sistemas políticos, económicos, las artes, el teatro y otros sistemas complejos. Para Kiesler el cambio tecnológico fue el cambio histórico. Él dice : debemos

abandonar el método puramente histórico y arqueológico de descubrir la verdad, una documentación de hechos más que de una evolución de valores intrínsecos... nuestro razonamiento se basa en hechos no relacionados de un pasado disperso, para explicar el presente y procrear el futuro... y es... una unidad de una diversidad en cambio constante. La comprensión del proceso de la historia, dice, es más importante para la formación del futuro que para la autenticación de los hechos. Con el fin de comprender la aplicación de sus teorías en el mundo del arte, es esencial describir la forma en que demuestra sus principios en otras áreas. Kiesler desarrolló una visión de cambio en los procesos tecnológicos o históricos, en un intento de entender el presente y planificar el futuro. El estudio de los cambios se basa en el desarrollo evolutivo de herramientas. En su artículo sobre correalismo y biotécnica, Kiesler se limita a la discusión de ejemplos sencillos como las herramientas para cortar, pero su teoría generaliza en discusiones sobre herramientas más grandes y más complejas también. "la herramienta tipo estándar" que define como una creación para satisfacer una necesidad absoluta. Kiesler nos da como ejemplo el cuchillo, diseñado para el propósito básico de cortar una variedad de materiales. De éste cuchillo estándar, desarrollará una segunda clase, la variación. Simplemente, la variación evoluciona con fines auxiliares basada en un estándar de corte de fruta o pan. La variación sería realizar los mismos cortes que el cuchillo básico, pero de manera más eficaz, por ejemplo cortar pan o fruta. Mientras que con el cuchillo estándar se desgarraría una hogaza de pan, el cuchillo de pan lo cortaría limpiamente. El cuchillo de pan podría ser utilizado para cortar elementos más duros, pero la especialización de su borde de corte lo haría menos eficaz que la cuchilla estándar. Una versión del diseño estándar que utiliza un acero que fácilmente se dobla o se rompe y no puede mantener su agudeza, Kiesler designa como un ejemplo de una herramienta de simulación, que se caracteriza por cambios insignificantes en el diseño estándar o de variación de los cuales deriva y carece de eficiencia.

Las definiciones de Kiesler se pueden aplicar a las herramientas más grandes y más complejas, como los sistemas de gobernanza. Cuando una necesidad absoluta de un sistema político es evidente dentro de un grupo, un sistema político gobernante puede ser establecido. Por ejemplo, una sola persona puede dar un paso adelante del caos y declararse el líder o dictador, y que

mantendrá su posición por su poder personal y la credibilidad de sus acciones. Él será el estándar del sistema de gobierno, la dictadura. Los miembros del otro grupo, tomando nota de la nueva eficacia de sus vecinos para hacer frente a los problemas de supervivencia, bien podrían seguir el ejemplo. Tal vez hay hayan dos o tres individuos dominantes en este grupo, y para evitar conflictos, y para evitar conflictos, los dos o tres deciden entre ellos para gobernar. Esta variación puede proporcionar una mayor eficacia porque los miembros del grupo gobernante se especializan en el control del segmento de actividad en la que son más especializados. Entonces el grupo ha establecido una variante de la dictadura como sistema político. Posteriormente, sin embargo, las dictaduras y se mantendrán con premisas tales como la herencia o la antigüedad, y estas dictaduras simuladas se volverán menos eficientes y ofrecerán menos beneficios a los miembros de la población. Cuando esta condición u otras de igual poder motivador aparecen, el desarrollo de un tipo nuevo de estándar estará a la vista.

Kiesler diseñó una secuencia de 12 pasos como la anatomía del cambio tecnológico. El primer paso es llamado, el estándar actual, que también se destaca por sus variaciones y sus homólogos simulados. Una vez que el estándar se establece (paso 1), por ejemplo un utensilio de corte hecho de bronce, se tendrá un período de absorción en uso común (paso 2). En la siguiente etapa se muestra la deficiencia del producto (paso 3), la herramienta de bronce se rompe fácilmente debido a la naturaleza frágil del material. Este período es seguido por un tiempo de observación y experimentación para superar los defectos (paso 4). Entonces el descubrimiento (paso 5) de un nuevo material o proceso se realiza, y una plancha o un cuchillo de acero se produce. Después de la invención (etapa 6), hay un período de resistencia (paso 7) para el nuevo producto. La población se muestra escéptica con respecto a una nueva herramienta probada. El inventor o sus representante trata de proyectar la necesidad (paso 8) de las mejoras del elemento para convencer a otros del valor del nuevo producto. A continuación, un número de cuchillos nuevos de hierro son producidos y puestos en circulación (paso 9). La nueva cuchilla se promueve a través de una campaña de publicidad de algún tipo (paso 10). Dada la superioridad de la herramienta, se hace cada vez más disponibles por medio de mayores cantidades de producción (paso 11) lo cual crea una necesidad absoluta (paso 12) con respecto al producto, lo que implica la adopción de un

nuevo estándar (paso 1), el cuchillo de acero reemplaza a su antecesor de bronce. Con esta teoría podemos afirmar que las necesidades son creadas y no inherentes a la naturaleza. Una vez más el ejemplo se puede aplicar en herramientas más complejas.

Según la secuencia de Kiesler, si la dictadura se convirtió en el sistema estándar del grupo de gobierno, sería absorbido en la cultura de la población. Eventualmente, sin embargo, las políticas adoptadas por los dictadores reducirían la eficacia de su funcionamiento continuo. Además, las necesidades de las personas que forman la culturas pueden cambiar y exponer aún más la ineficiencia del sistema de gobierno. Los miembros de la sociedad, observando la disminución de la eficacia del gobierno, descubrirían que si cada uno de ellos puede influir en el manejo del sistema, podrían vivir mejor. Algún miembro o grupo podría inventar una herramienta, el sistema de votación, y abogarían por su uso en la toma de decisiones.

Por supuesto, no habría resistencia al plan sobre la base de la ética y los intereses creados. La necesidad de cambio se proyecta, tal vez en la literatura subversiva y discusiones privadas. Los pequeños ensayos sobre el nuevo sistema podrían realizarse entre los miembros activistas. El sistema de votación sería promovido mediante su inclusión en el proceso, indicando que un nuevo sistema permitiría una mejor atención de sus necesidades. La necesidad de autogobierno podría convertirse entonces en una necesidad absoluta, y cualquiera de los dos métodos, se utilizaría para establecer el nuevo estándar. Un grupo influyente y sabio comprendería que el proceso de cambio podría ser manipulado permitiendo el cambio y evitando la violencia que invalide el nuevo estándar.

El progreso de las herramientas es relativo al estrato de tiempo:... cada estrato del desarrollo social en la historia del hombre ha producido sus propias herramientas para hacer frente a las diversas fuerzas viejas y nuevas. Cada nuevo entorno crea nuevas variaciones y tipos de herramientas estándar que pierden su validez si se aplican hacia atrás o hacia adelante en la historia.

Al referirnos a estándares, por lo tanto, no se puede hablar de lo más alto o más bajo, mejor o peor. Que es, ya sea apropiado o inapropiado, para el tiempo y el espacio, el medio ambiente, en el que se utilizan. La herramienta de hierro para cortar, no es necesariamente mejor que el

cuchillo de bronce, sólo son diferentes, cada uno cumple con el nivel de necesidad requerida por el medio ambiente. Lo mismo puede decirse del gobierno, y la democracia no son intrínsecamente buenos. Ambos son apropiados para diferentes condiciones creadas por la interacción de los ambientes naturales, humanos y tecnológicos. El arte y el teatro del siglo XIX o antes, no son intrínsecamente malos, solo son inadecuados y menos significativos en el entorno del siglo XX. Las formas históricas del arte y el teatro, por lo tanto, han de ser apreciados, pero no se utilizan como modelos para los tiempos modernos.

Las necesidades evolucionan y cambian, de manera diferente que los cambios anteriores, por la interacción con el entorno humano y natural. Como el cambio tecnológico aumenta en complejidad y velocidad, ejerce una fuerza propia, que el hombre podría tener dificultades para controlar. Kiesler en 1939 señaló: a lo largo de su desarrollo histórico del hombre ha ido añadiendo a su entorno tecnológico. En sus etapas primitivas, esta relación fue relativamente bien equilibrada ... pero a través de los tiempos antiguos y medievales, esta relación se hizo cada vez más compleja y difícil de manejar, tanto que la salud del hombre de hoy está literalmente amenazada por las mismas herramientas que él creó para protegerlo. Es necesario, por lo tanto, un proyecto de re-integración del entorno tecnológico, basado en la eliminación de residuos (simulados) y un mayor hincapié en nuevos y más altos (más apropiado) tipos estándar.

Kiesler observó que el período entre la invención (etapa 6) de un producto, y su producción en masa (etapa 11) era de 30 años. En los tiempos modernos este período se ha reducido drásticamente en algunos casos. En menos de 10 años desde su invención, la calculadora electrónica ha llegado a los niveles de producción que permiten la existencia del dispositivo en la casa de cada ciudadano de los Estados Unidos que dispone de siete dólares para gastar. En 1965, la tecnología poco a poco se convirtió en una amenaza, para Kiesler, debido a la propagación de los dispositivos destructivos para hacer frente al entorno humano y prevenir o producir el cambio. Como demostró en el debate sobre los sistemas de gobierno, cuando una necesidad se convierte en absoluta, la persona que necesita, tomará medidas para establecer un nuevo estándar en caso necesario por medios violentos. Kiesler temía que la sociedad no vea la necesidad de cambios fundamentales en los valores para hacer frente a las dificultades de la

tecnología derivadas del mal uso de sus herramientas.

Si la sociedad de hoy pudiera comprender el proceso de cambio y pudiera predecir la necesidad de cambio mediante la observación, el establecimiento de una necesidad absoluta podría ser planeada y acomodada sin provocar la destrucción de la sociedad por el empleo de la tecnología más poderosa de la historia. Pero según Kiesler primero tiene que haber un cambio fundamental en la ética de la sociedad industrial y compara su idea al ideal de San Francisco sobre la pobreza.

Lo que nos llama la atención en la mayor parte de estos postulados es la pobreza. La pobreza es el objetivo de nuestra vida? Que es lo que se quiere decir?. No, no pobreza por negligencia, porque eso significaría nada más que mendigos, hambrientos y pestilencia en el mundo entero. Es la pobreza por elección y significa una forma de vivir al unísono con los cambios que se producen por las fuerzas ambientales y sin la intención de aprovecharse más allá del equilibrio de las propias necesidades. Tal cambio es posible, según Kiesler, con el cambio en las interacciones de los tres entornos. Mientras que algunos cambios tecnológicos, pueden ocurrir en 30 o incluso 10 años, otros como los de los sistemas de gobierno pueden tomar cientos de años. Un cambio en la perspectiva humana en beneficio del nivel de pobreza podría tener lugar durante un período de miles de años. Kiesler dice que este cambio puede ser realizado porque:

Hay algo en la estructura energética de este mundo (compuesto por los tres ambientes)...que no puede detectar el radar y no puede ver el microscopio electrónico, sino que son la causa de la angustia y la desesperación o la concordancia y la armonía aunque la mayoría de estas partículas existen (las fuerzas o energías entre los ambientes) por no más de una fracción de segundo...su fuerza se vuelve lo suficientemente potente como para mantenernos unidos y controlar la expansión o la muerte de nuestras vidas.

Quizá el entorno tecnológico incluso puede ser manipulado, dice, para aumentar la posibilidad y la frecuencia de este cambio. Un elemento de este ambiente para efectuar el cambio serían las artes del teatro.

El artista, dice Kiesler, no funcionará más por su gloria en museos o galerías, más bien para solidificar el sentido de sus creaciones a gran

escala, sin caer en las trampas del realismo social, anécdotas de sucesos o extravagancias pseudocientíficas. Él debe tomar parte activa a través de su trabajo en la formación de una imagen del nuevo mundo.

Durante el período de 40 años a partir de 1924, Kiesler realiza una serie de prácticas y principios que explican su teoría general de la correlación y su funcionamiento. Cinco de éstas son importantes en la comprensión del enfoque de Kiesler a la arquitectura, el arte, el teatro y la vida.

Construcción en tensión continua.

La propuesta de una construcción en tensión continua era para volver el edificio más fuerte si se construye sin juntas estructurales o por lo menos con un mínimo número. Los puntos de unión de diferentes materiales o incluso compuestos del mismo material son propensos a fallar bajo tensión o causar daño a la estructura debido al asentamiento natural de la estructura. Si el edificio no tiene juntas, si no que se construye de un solo tipo de material, las moléculas del material se empujarán continuamente una contra otra y se mantendrán juntas por las fuerzas generadas por su estructura natural. La tensión sobre la superficie estructural se disipa de manera uniforme sobre todo el edificio en lugar de ser intensificada en las juntas.

Para este tipo de construcción Kiesler propone el concreto, aunque para la construcción de su teatro sin fin (proyecto entre 1923-24) propone también paredes de vidrio; asimismo no simpatizaba con la idea de reforzar el hormigón con el acero debido a que los coeficientes de contracción y expansión en ambos materiales difieren enormemente. En ambientes con temperaturas extremas los dos materiales se contraen o expanden a velocidades diferentes lo cual causa que estos ejerzan fuerza entre sí, provocando la reducción de la resistencia del edificio. Kiesler emplea el principio de la tensión continua en el diseño de la cúpula del Santuario del Libro que se formó a partir de un molde de amianto que se retiró después que el concreto se había solidificado. La tensión continua en la construcción se deriva de su teoría de la tensión continua de fuerzas entre los tres entornos de correalismo. Así como la interacción de los ambientes se mantiene en equilibrio por la interacción de las fuerzas entre cada uno de ellos, la superficie del edificio se mantiene unida por las fuerzas que las partículas de la estructura ejercen unas con otras. Los ejemplos principales

de tensión continua aplicada al teatro los encontramos en los caparazones diseñados por Kiesler para su teatro sin fin entre 1920 y 1960.

Propósito múltiple

La virtud de las herramientas del entorno tecnológico debe ser que estas puedan servir para más de un propósito. Kiesler deriva esta idea también, a partir de su teoría de la correlación, aunque debe tenerse en cuenta que la idea era común en muchos de los diseñadores de Europa, especialmente de Alemania, y se ha mantenido. Cuando se observa una continuidad Kiesler descubrió que ésta, se daba por diversos elementos polarizados u opuestos que se unieron para formar un núcleo de acciones. El también consideraba que ninguna función del cuerpo se encuentra dirigida a un solo propósito, al unir estas ideas diseñó herramientas que podrían desempeñar varias funciones conexas como un núcleo. En "galería de este siglo" en 1942, construye un dispositivo especial de reposo, el elemento básico era una silla construida a base de madera y linóleo de varios colores, este diseño cumple varias funciones: silla, mecedora, conectada a otra unidad sirve como lugar de descanso para las personas, pedestal para esculturas, caballete para pinturas, mesa de centro, etc. La principal aplicación de los usos múltiples en el teatro era a través de la arquitectura, las áreas principales deben ser flexibles para formar diferentes configuraciones audiencias/ actores.

El artista y su educación

El poeta, el artista, el arquitecto y el científico son los cuatro pilares de este nuevo edificio de nuestra existencia. el futuro y el presente se debe cambiar por la tecnología generada a partir de estas cuatro fuentes, todos ellos comparten la misma necesidad de crear: (1) el poeta que crea con el lenguaje o sonido, (2) el artista que crea con materiales visuales, (3) el arquitecto que crea ambientes, y (4) el científico que busca el conocimiento. Su objetivo es la revelación de la unidad del cosmos y cómo el hombre puede conservar su lugar en ese cosmos. El artista y estudioso del teatro, con el crecimiento de la investigación empírica, ahora comienza a comprender el papel del científico, así como los roles tradicionales del poeta, artista y arquitecto. El artista es, básicamente, el hombre muy creativo. "creatividad", dice Kiesler, parece ser una búsqueda instintiva de la verdad... una

implacable exploración en el mundo más allá, inhalando lo desconocido y modelándolo en concreto, una persecución del propósito hasta que el estándar establecido es cambiado.

Todos los hombres no son creativos, Kiesler pensaba que todos nacen desiguales y, por lo tanto, varía el grado de creatividad, incluso dentro del grupo de artistas. Independientemente de este estado natural, la creatividad puede ser enseñada, no directamente, sino indirectamente. Todos los hombres, por lo tanto, pueden aumentar la eficacia de la creatividad que poseen, independientemente de lo grande o pequeño de su virtud natural. Del mismo modo, cuando se atrofia la creatividad no desarrollada. El método de enseñanza indirecta implica sumergirnos "de nuevo en nuestros orígenes como seres humanos, (y) adherir nuestras experiencias de crecimiento para fertilizar el barro del suelo de nuestra vida". De manera menos poética, filosófica, Kiesler se refiere a la unidad del universo llevando las experiencias del humano actual en continuidad con el mismo.

Cuando los hombres no son iguales, los métodos de enseñanza indirecta deben ajustarse a sus capacidades. El individuo que es menos creativo debe ser adiestrado para apreciar el arte producido por el más creativo. Kiesler no especificó exactamente, cómo se podría apreciar el arte producido por el más creativo. Estaba claro que no sería mediante sesiones de historia del arte y reproducciones. dijo que las fotografías de obras de arte funcionan sólo para despertar una experiencia pasada. La recreación de ambientes de la mente humana parece una defensa más probable para el arquitecto. El individuo creativo debe ser entrenado de manera más rigurosa. En primer lugar, su experiencia con el arte comenzaría igual que la persona menos creativa. Entonces se convertiría en un maestro de las técnicas de arte. Para ello sería necesario el estudio y la práctica en temas tradicionales del arte y una familiarización con diversos materiales y métodos. Lo más importante en el artista tenía que ser sin embargo la resistencia.

Para resistir, sin excepción todo ser humano, de lo que le impide ser él mismo... nace con el derecho inherente a la resistencia de la falsedad, prepotencia, a la mediocridad, a la moda, en definitiva a la conformidad.

Este era el tipo de resistencia que Kiesler había entendido desde su infancia, junto con una

segunda capacidad que tenía de sentirse parte de la composición del artista. El artista, pensó, había desarrollado una manera de permanecer bajo las aguas de la vida por más tiempo que su prójimo.

La vida me parece una actividad de buceo. Usted puede nadar muy bien de forma natural sobre su espalda... usted nada, pero quiere bucear. Permanecer en la superficie no es suficiente, aspira a lo más profundo ... pero tiene que volver a la superficie en busca de aire ... el artista, sin embargo, ha inventado una manera difícil de permanecer bajo el agua más tiempo que sus semejantes ... él serpentea su camino entre la multitud de la vida submarina, tirando de su arte sobre él como un traje de buzo con una línea de vida en creciente por las aguas hasta una barco desde el cual se alimenta y mantiene con vida (becas Fundación de la Universidad puestos de trabajo, (a Mecenas) informal).

Para Kiesler, el artista experimenta la vida más profundamente, tanto en su dolor y alegría, y su arte es a la vez su protección frente a esa gran experiencia y su método de comunicación con los que no tienen trajes de buceo.

La máquina

La máquina, afirmaba Kiesler, es la herramienta básica del lado práctico del entorno tecnológico del siglo 20. Los primeros movimientos artísticos de dicho periodo expresaron los temores del hombre y la divinización de la máquina. Eventualmente la máquina, era vista como una herramienta para ser manipulada por sus creadores como cualquier otra. Sin embargo la existencia de la máquina tuvo un profundo efecto, ya que su adopción causó la aceptación de su más grande limitación: la máquina solo podía producir a gran escala si se utilizaba de manera económicamente eficiente. El artista comercial tenía que diseñar teniendo en cuenta la producción en masa. Kiesler era consciente de este efecto en el mundo o el arte comercial, de hecho, los diseños de muebles que él creó durante la década de 1930, se ajustan a los parámetros de producción en masa. La mas profunda influencia de la máquina en el arte de Kiesler, sin embargo, apareció en un contexto diferente.

Harry Janis en la categorización de los efectos de la máquina sobre el arte, propuso cuatro clasificaciones. La primera era el uso de objetos hechos por las máquinas o partes para la

conformación de obras de arte. La segunda era diseños derivados de motivos de la máquina o usando la máquina como tema, la tercera eran obras de arte como máquinas obsoletas. En la cuarta categoría estaban las obras de arte como máquinas útiles.

La forma de fino arte en el que Kiesler creó una máquina útil fue en el diseño escénico, aunque en su aplicación en el diseño de arte para mostrar, él ideó máquinas con mecanismos de movimiento de las obras de arte antes que el espectador. El ejemplo principal de la máquina como objeto artístico fue realizado en 1923 en Berlín, en el escenario para el Emperador Jones. El escenario era una abstracción móvil en tres dimensiones de la selva que rodeaba al emperador. Su inclinación por la utilización de la máquina como arte fue también demostrada en el primer escenario para R.U.R.

El concepto de máquina usado en estos diseños, sin embargo, parecían no ser motivados por el deseo de producir máquinas de arte, pero utiliza el equipamiento para realizar una idea teórica sobre el escenario. Kiesler quería que el escenario esté en constante movimiento para reflejar la evolución del entorno de la obra. Esta idea se fundamenta con su concepto de cambio continuo e interacción de fuerzas, entre el entorno natural, humano y tecnológico.

Lo infinito

La tensión continua de la superficie de los edificios era interminable. La forma de la estructura no tenía principio o fin. Pero lo más importante era la tensión continua creada por la polarización de las unidades artísticas y los entornos natural, humano y tecnológico, y por esta tensión su habilidad de permanecer en unidad con el universo era infinita. La idea de Kiesler sobre lo interminable ha sido fragmentariamente percibida por los críticos como un interés por la inmortalidad, resurrección o la infinidad. Las tres interpretaciones se dan y son abordadas por su teoría de correlación.

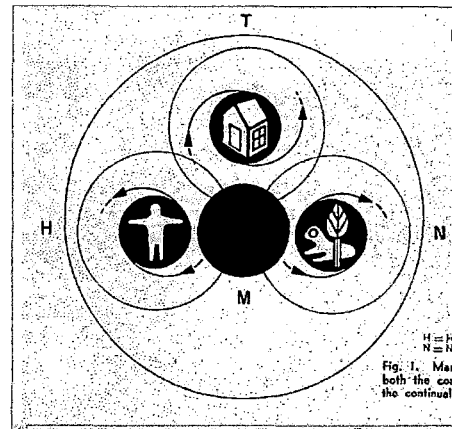
Anexo II: On Correalism and Biotechnique

Frederick Kiesler (1896-1966) fue un arquitecto austriaco, artista, diseñador de escenarios, y escritor. Él comenzó su carrera en Viena, estudiando en la Escuela Técnica y la Academia de artes. Él trabajó brevemente en la oficina de Adolf Loos, y luego en Berlín como un diseñador de escenarios, antes de emigrar a EE.UU. en 1925. Durante la década de 1920-1930, perteneció a De Stijl, la Union Americana de Artistas y Artesanos en Decoración, Estudio Estructural y Asociados de Buckminster Fuller (SSA), y en el Teatro de la Facultad de Juilliard; él también formó el laboratorio de Correalismo en la Universidad de Columbia, y a través de su asociación con Marcel Duchamp y el Exilio Parisiano de arte comunitario, se convirtió en el arquitecto "Oficial" de los surrealistas, él completó pocos trabajos de arquitectura, sobresalen el Film Guild Cinema, la Galería "Arte de esta centuria" para Peggy Guggenheim y el Santuario del Libro en Jerusalén, el lugar de los rollos del Mar Muerto.

Kiesler mantiene una posición dentro del movimiento vanguardista, la mayor parte de su carrera, empezando con la Casa Espacial de 1934. Mientras él constantemente adaptó su trabajo a su contexto y período, su fascinación con la continuidad soportó, primero, explicó, de acuerdo a los conceptos adoptados de la física, después de la teoría de la evolución, y después de las teorías surrealistas de las imágenes.

El siguiente ensayo de Correalismo fue escrito durante la asociación de Kiesler con Buckminster Fuller y la SSA, lo que empezó en los inicios de la década de 1930 y fue más visible en 1932, con la transformación del diario T-square en Refugio, descrito por Fuller como "Medio de Correlación". El lenguaje técnico abreviado de la SSA es visible a lo largo del ensayo de Kiesler, como son los temas de transformación tecnológica y evolución, aunque Kiesler traduce más completamente en lo concerniente a los arquitectos que cualquier otro miembro de SSA. El punto que define el ensayo fue su distinción entre las técnicas constructivas de la naturaleza (biotécnicas) y del hombre (biotécnico), que construye por ensamblaje. Él dijo esto para apoyar su afirmación de que la construcción continua podría resolver el problema de la construcción humana, que falla en las articulaciones de ensamblaje, pero esto también condujo a propuestas para una verdadera arquitectura orgánica (ver Katavolos, 1960; De Landa, 2002). Su otra observación fundamental, que las necesidades que define funcionalismo

están siempre evolucionando y que la salud es el único



H= entorno humano, N=entorno natural, T= entorno tecnológico, M= hombre-herencia

Hombre= herencia + entorno. Este diagrama expresa la acción continua del entorno integral sobre el hombre y la interacción continua de sus componentes entre sí.

En este documento, propongo mostrar lo eterno, la crisis en la historia de la arquitectura se debe a la perenne falta de una ciencia que trate con las leyes fundamentales que parecen gobernar *el hombre como núcleo de las fuerzas*; una ciencia que podamos aplicar en el campo del diseño de edificios, esto seguirá existiendo como una serie de productos distribuidos de manera desigual, súper especializada y dispar; y que solamente tal nueva ciencia pueda eliminar las divisiones arbitrarias de la arquitectura dentro del arte, la tecnología y economía, y hacer de la arquitectura un factor socialmente constructivo en las actividades del hombre.

Hoy nos enfrentamos a la tarea de formular las leyes generales de las bases que subyacen a las muchas ciencias especializadas, no en términos metafísicos (tal como la religión o filosofía) sino, en términos de energías de trabajo, y de la tarea específica de aquellas formulaciones que rigen el diseño de edificios. Ambas están íntimamente relacionadas y nosotros en el campo de la construcción no podemos resolver sus problemas particulares sin la comprensión de las bases de tales ciencias, por ejemplo la física, la química, la biología, etc. Por lo tanto esto es imprescindible para resumir algunos de los conceptos de la ciencia moderna e investigar su validez en nuestros cuatro problemas específicos:

Conceptos de ciencias y diseño de edificios.

El hombre nace de la evolución de las tendencias hereditarias. Él es el núcleo de las fuerzas que actúan sobre él. Fuerzas son energías. Nosotros asumimos, con la ciencia contemporánea, que son de naturaleza electromagnética. La interrelación de la materia orgánica e inorgánica está en mutuo bombardeo de energías que tienen dos características: aquellas de integración y aquellas de desintegración. Por medio de la gravedad, la electricidad genera energía dentro de los sólidos de la materia visible, esto es integración, por el magnetismo y radiación, la electricidad degenera energía dentro de la materia tenue e invisible.

Si este principio general de las energías anabólicas y catabólicas, fuera el único principio de la existencia, tendríamos un mundo estático e inmutable. Pero estas dos fuerzas (positiva y negativa) intercambian a través de reacciones físico-químicas, una fuerza esforzándose siempre por el predominio sobre la otra. Estas formas de variación están en constante creación; y en este proceso de creación, nuevos conceptos nucleares y nuevos entornos están en formación continua.

Realidad y forma.

La mutua interdependencia biológica de organismos, es en el análisis final, es el resultado de las principales demandas de todas las criaturas: alimentación adecuada, hábitat, reproducción, defensa contra fuerzas enemigas, la vida es una expresión de la cooperación y lucha de individuo con individuo y de especies con especies, por estas necesidades primarias.

El resultado visible de esta activación de fuerzas es usualmente llamado materia y constituye lo que es comúnmente entendido como realidad. La razón para esta interpretación superficial de la realidad se encuentra en la limitación de los sentidos del hombre en relación con las fuerzas del universo. La materia es solamente una de las expresiones de la realidad, y no la propia realidad. Si solamente la materia fuera la realidad, la vida sería estática.

Lo que llamamos "formas" ya sean naturales o artificiales son solamente factorías visibles de integración y desintegración de fuerzas mutando a ritmos bajos de velocidad. La realidad consiste en estas dos categorías de fuerzas que interactúan constantemente en configuraciones visibles e invisibles.

Este intercambio de fuerzas interactivas yo lo llamo CO-REALIDAD, y la ciencia de las leyes de las interrelaciones, CORREALISMO. El término "correalismo" expresa la dinámica de la interacción continua entre el hombre y sus entornos natural y tecnológico.

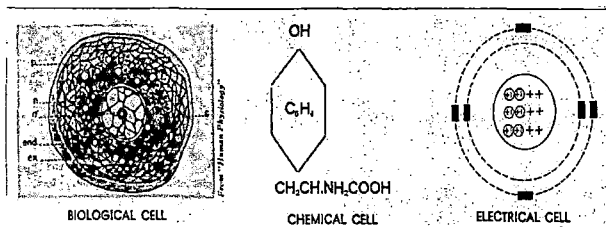
Herencia natural, social y tecnológica.

La biología ha dividido estas fuerzas en dos categorías principales: herencia y entorno. El hombre ha tenido que desarrollar un método para hacer frente a los efectos de estas abrumadoras fuerzas sobre él. Por este propósito ha creado el entorno tecnológico, para ayudarlo en su supervivencia física, incluso dentro del corto lapso de la era potencial de su propia especie. Esto se hace más difícil porque el hombre es biológicamente no apto para transformar sus experiencias en su descendencia: cada niño tiene que empezar de nuevo su adaptación a la naturaleza. En resumen: contrariamente a la creencia predominante, los rasgos y hábitos adquiridos de los padres no pueden ser transmutados en la composición de las células del cuerpo y, por medio de la procreación, ser dados a sus hijos.

Al proporcionar genes invariables dentro de las células-germinales, la naturaleza ha salvaguardado ella misma del hombre interfiriendo fundamentalmente con sus objetivos, sean los que sean. Este orden cerrado de la célula germinal contiene la voluntad de la naturaleza, la que el hombre puede influenciar durante su propio tiempo de vida, pero no más allá. Esto supone una gran responsabilidad sobre aquellos que "diseñan" el entorno tecnológico, pero la restricción de esta aplicación a un solo lapso de vida hace esto mucho más necesario como parte del mecanismo de defensa del hombre. Parece pues, que las únicas experiencias humanas que pueden ser heredadas por los niños son aquellas de usos y costumbres por medio de: la formación y la educación, por lo que "la herencia social" es la única herramienta de la que el hombre puede depender. Así como todo organismo vivo es generado a través de su propia especie a partir de una larga cadena de generaciones, también lo hacen las ideologías o los objetos hechos por el hombre generados a partir de una larga línea de anteriores ideologías u objetos de funciones similares. Por lo tanto una silla contemporánea, por ejemplo, es el producto de muchas generaciones de otras herramientas para el descanso del hombre. Esto es herencia en tecnología transmitida por medio de la educación.

¿Qué es medio tecnológico? Cuando el biólogo dice del entorno, que invariablemente significa el medio geográfico y animal. Esta definición es tal vez precisa para todas las criaturas excepto para el hombre. El hombre por si solo ha desarrollado un tercer entorno: uno tecnológico, uno que ha sido su fiel compañero desde su mismo inicio. Este entorno tecnológico, de "camisas hasta refugios", se ha convertido en una de las partes constitutivas de su entorno integral. Por lo tanto, la clasificación de entornos se convierte en tres en lugar de dos:

- Entorno natural.
- Entorno humano.
- Entorno tecnológico.



El concepto nuclear de producción, expresado en tres de las ciencias. Debe tenerse en cuenta que aunque las fuerzas implicadas se expresan en diferentes términos, su organización básica es similar. El diseño tecnológico también debe ser visto a la luz de un concepto nuclear.

Pero es este último factor, el entorno tecnológico, el que nos concierne, ya que es en este campo donde el arquitecto trabaja. Las herramientas tecnológicas hechas por el hombre han estado presentes desde la edad de hielo. *Pero no una rama de la ciencia que se haya dedicado a investigar, analizar, graficar y medir los efectos directos e indirectos, voluntarios e involuntarios efectos del entorno tecnológico sobre el hombre.* Tampoco hay alguna rama de la ciencia que haya graficado y formulado las leyes que gobiernan el desarrollo de la tecnología. Nosotros hemos tenido numerosos acontecimientos en la historia de la tecnología, pero no el estudio de la necesidad-morfológica de su crecimiento.

En el estudio de la historia de la ciencia de la Biología, uno se puede encontrar con la asombrosa falta de observación y sistematización del fenómeno natural: 20 centurias después de los griegos, no llegaron nuevas teorías de la ciencia natural hasta la aparición de Lamarck y Darwin. La teoría científica de la evolución es esencialmente el producto de los últimos cien años.

Una situación análoga existe en la tecnología y nosotros necesitamos no tenemos por qué sorprendernos que ninguna teoría nueva sobre el fenómeno del diseño ha sido publicada. Así como los científicos de la edad media pensaban que los caballos producían avispas; asnos, avispas; y el queso, ratones, así el hombre moderno piensa que es la industria la que produce el entorno tecnológico. En realidad el entorno tecnológico es producido por *necesidades humanas*: necesidades absolutas y necesidades simuladas.

¿En qué consiste el entorno tecnológico? en términos simples, este es hecho de un sistema de herramientas, que el hombre ha desarrollado para un mejor control de la naturaleza. Yo uso el término herramienta, intencionadamente. En general se acepta que la diferencia entre una máquina y una herramienta es el poder por el que esta es impulsada ya sea manualmente o por las fuerzas del entorno humano- por ejemplo, natural (agua) o sintético (electricidad). Pero esta distinción de campos tecnológicos aislados debe ser remplazada por un entendimiento de invención tecnológica como un conjunto. Para los fines de este análisis, yo por lo tanto defino "herramienta" como: cualquier implemento creado por el hombre para aumentar el control de la naturaleza. El término herramienta es preferible que el término máquina porque nos lleva de regreso al origen de la máquina y a éste último fin: *que el hombre pueda alcanzar niveles de productividad más alta.* En este sentido, *todo lo que el hombre usa en su lucha por su existencia es una herramienta y, como tal, parte de un entorno tecnológico hecho por el hombre*, desde camisas hasta refugios, desde cañones hasta la poesía, desde los teléfonos hasta las pinturas. No existe herramienta en aislamiento. Cada dispositivo tecnológico es CO-REAL: su existencia es condicionada por el flujo de la lucha del hombre, por lo tanto por la relación con su entorno total.

La persistencia del entorno tecnológico está marcada por una constante. Si solamente es indirecta, infiltración de fuerzas convertidas incorporadas en la fabricación de nuestros hogares, talleres, medios de transporte, etc. La relación del entorno fabricado y del entorno natural varía de acuerdo con las formas en las que el hombre hace su vida. Hoy el hombre de áreas urbanas pasa alrededor del 88 % de su tiempo en interiores; en áreas suburbanas alrededor del 70%; y en áreas rurales alrededor del 43%.

Una clasificación cualitativa de las herramientas

Pero debemos tener en mente que el medio tecnológico afecta el desarrollo del hombre y que la tecnología por si misma sigue las leyes de la herencia en su propio desarrollo. Observamos entonces que el principio de la herencia también opera en la tecnología. Así el desarrollo progresivo de cualquier herramienta-un cuchillo, una fábrica, una casa-no sigue una línea recta, como tampoco lo hace una especie de planta o animal. Por el contrario, la producción de cualquier herramienta en la era industrial parece desarrollarse a lo largo de tres líneas características.

El tipo estándar, desarrollado por necesidad absoluta. La variación, evolucionó a partir del tipo estándar para fines auxiliares. La simulación brota directa o indirectamente de uno o dos de los tipos anteriores.

Este tercer grupo de productos- y es por mucho el más grande- se distingue del tipo estándar y de la variación principalmente por una ausencia de material eficiente y cambios insignificantes en el diseño y materiales.

Cada uno de los tres tipos tiene sus terrenos especiales de fertilización en los que se desarrollan. El tipo estándar crece fuera del conocimiento científico. El tipo variación es una adaptación natural del tipo estándar en condiciones específicas y es por lo tanto válido. El producto simulado y su supervivencia solo se hacen posibles por una carencia de conocimiento dentro del entorno social.

La simulación es más amplia en distribución, el de vida más corta, y más rápido remplazo. El resultado es una dispersión de energía y un conflicto de fuerzas creativas, cuyo efecto destructivo es para frenar el aumento del original estándar a niveles más altos de eficiencia.

Los ajustes de las necesidades básicas del hombre requieren de la eliminación de la simulación y control de las variaciones. Por lo tanto reforzando su productividad.

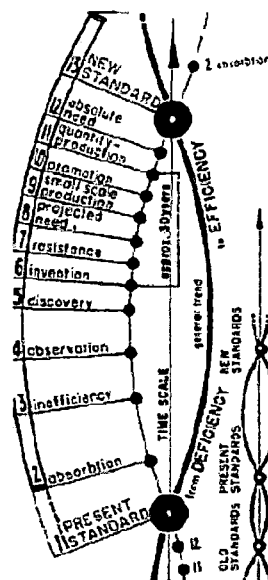
Evolución de la necesidad: de la deficiencia a la eficiencia

Desde que la naturaleza demuestra su voluntad hacia la "continuidad mutativa", el objetivo del hombre parece también ser: para sostener y prolongar la vida. Por experiencia que es incapaz de hacer con el equipamiento físico lo mismo que

ha heredado. Por lo tanto él fue obligado a extender el poder del equipamiento natural para encontrarse con las fuerzas del entorno. Él tuvo que añadir a su equipamiento natural, equipamiento artificial de defensa y ataque. La fabricación de herramientas comenzó. El deseo inherente del hombre por mayor productividad comenzó a encontrar su expresión material.

El hombre, entonces, construye herramientas y a partir de estas, se plantea que el hombre hizo un complejo de relaciones que nosotros llamamos el entorno tecnológico. Pero para corregir los muchos obvios desajustes de este entorno, es necesario preguntar: ¿cuál es la naturaleza de su origen? ¿Qué es una necesidad? ¿Cómo surge la necesidad? ¿Son naturales o artificiales? ¿Están estáticas o están en evolución? Una definición de necesidades hoy en día se ha convertido en un tema de vital importancia para el diseñador del entorno tecnológico. *La Investigación en éste aspecto fundamental no puede estar basada en el estudio de la arquitectura sino que debe basarse en el estudio del hombre.* Nuestro deber por lo tanto sería redefinir las necesidades, y sobre esta base reorganizar el entorno tecnológico

La siguiente gráfica de la evolución de las necesidades puede ayudar a aclarar el problema



Nosotros debemos tener en mente que la ciencia en todas sus ramas está basada en las deficiencias del hombre. Las creaciones del hombre tienden constantemente desde la deficiencia a la eficiencia. Las etapas principales de este desarrollo recurrente están marcadas por un aumento desde un estándar de vida a otro. Los sociólogos hablan de mayor y menor estándar

pero nosotros podemos hablar solo de estándar correalista, ya que los conceptos de mayor y menor son enteramente relativos. *Las necesidades no son estáticas: estas no evolucionan.* Las etapas intermediarias de la evolución de las necesidades como se indica en la figura, parecen desarrollarse en la siguiente progresión:

Estándar presente

Estándar es absorbido

La absorción demuestra deficiencia

La ineficiencia conduce a la observación

La observación conduce al descubrimiento

El descubrimiento conduce a la invención

La invención encuentra resistencia

La resistencia conduce a la "necesidad proyectada"

La necesidad proyectada conduce a la producción en pequeña escala

La producción en pequeña escala genera promoción

La promoción conduce a la producción en serie

La producción en serie crea la necesidad absoluta

La necesidad absoluta se convierte en el nuevo estándar

La figura muestra que las necesidades reales no están en directo estímulo de los cambios socio-económicos y tecnológicos, como es comúnmente asumido. Las necesidades evolucionan y esta evolución está basada en el carácter nuclear de la estructura humana y su entorno.

La salud es la última necesidad del hombre.

El fracaso de una herramienta artificial para, protección del ser humano, conduce a un deterioro en la resistencia física. Su salud se desequilibra. Si por el poder de sus herramientas de re-generación, su degenerado físico falla, la salud del hombre disminuye progresivamente desde la fatiga hasta la muerte. El denominador fundamental, por lo tanto, para dar cuenta de la validez de cualquier entorno tecnológico, es la salud del hombre. Medida por el crucial, abarcado criterio de salud, la tecnología es uno de los más poderosos factores para la preservación de la energía del hombre.

En la salud parece ser que la condición corporal en la que varios materiales y procesos mantienen la actividad-vital, está en equilibrio funcional.

La capacidad de resistencia de un individuo está en el grado en que su equilibrio es capaz de resistir o absorber los impactos del entorno. Hay dos conjuntos de estos factores: externos e internos. Los factores externos pertenecen a las exigencias del entorno natural. Los factores internos son psicofisiológico y son intrínsecos al individuo.

La salud es originalmente mantenida por la adaptación del organismo al entorno. Algunas de estas adaptaciones son esencialmente funcionales (digestión, temperatura, presión sanguínea, etc.) o esencialmente estructural (pigmentación, postura, etc.). Hay también adaptaciones al entorno humano, representadas por las relaciones socio-económicas (instituciones estatales, industria, comercio, matrimonio, etc.)

El proceso de la salud, reconoce al cansancio como parte del proceso natural continuo. El cansancio es normalmente producido por el desgaste de energía incidente a la acción psicofisiológica (voluntaria e involuntaria). Esta, energía gastada, bajo condiciones normales, es remplazada por medio de procesos físico-químicos en el cuerpo. *Cuando el proceso de gasto y remplazo está en balance equilibrado, nosotros podemos hablar de una eficiencia óptima. Cuando este no es el caso, nosotros tenemos ineficiencia, o desperdicios de energía: de-generación.*

Control del entorno y el mantenimiento de la salud

¿Que son los factores que perjudican la eficiencia del cuerpo? Obviamente, los desajustes entre el cuerpo y algunas partes de este entorno, externas o internas.

El entorno tecnológico puede ser de vital importancia en el alivio de tales desajustes por la protección en contra del cansancio (preventiva) y por alivio del cansancio (curativa).

Desafortunadamente la historia prueba que este entorno tecnológico no siempre ha sido de por sí, beneficioso para la salud del hombre: al contrario. Por lo cual nosotros vamos por el segundo factor: ¿en qué dirección entonces deberá ser desarrollado el entorno tecnológico? desarrollo de la industria para el bien de la industria es peor que el arte por el bien del arte. Es imprescindible entonces el control de la dirección de la producción tecnológica. ¿Qué es el control del entorno? Desde que los medios de control son parte del entorno, el término parece significar

simplemente el control del entorno por entorno. El término se hace más claro, sin embargo, cuando recordamos que el entorno triplicado: natural, humano y tecnológico. El control del entorno, entonces, es el control del ser humano y del entorno natural por medio del entorno tecnológico.

¿Pero el control en relación a qué? Desde el punto de vista correalista no puede haber solamente una respuesta: *en relación con la salud del hombre*. Control del entorno se convierte, entonces, en control de la salud: no control de la salud del entorno, sino de la salud del hombre y la sociedad por el medio ambiente. El término correcto entonces será: control tecnológico del entorno o *control del entorno por la tecnología*.

El mantenimiento o adecuado manejo del entorno tecnológico puede tener solo un propósito: el mantenimiento del equilibrio de su salud. A su vez el mantenimiento del entorno tecnológico en adecuada salud puede tener solo un propósito: el mantenimiento del equilibrio de la salud del hombre.

La salud, el criterio en el diseño de edificios

Hasta ahora la arquitectura ha sido juzgada desde cuatro puntos de vista: (belleza), (2) durabilidad, (3) funcionalidad, y (4) bajo costo. Pero estos cuatro factores nunca coincidían en una misma obra. Si una pieza de arquitectura no es bella, está justificada por ser barata, si no es barata está justificada por ser durable, y si no es práctica, tal vez sea bella. Parece ser, entonces, que la única manera de resolver estas antiguas contradicciones es encontrando un criterio universal. *Este criterio en mi opinión, puede ser solamente la salud*. El resto puede ser dejado para idiosincrasias personales en lo que respecta a productores y consumidores, siempre que estos no perjudiquen el criterio esencial.

Por lo tanto, la arquitectura, en el futuro, no será juzgada principalmente por su belleza, por los materiales utilizados, el estilo, etc., solo podrá juzgarse por su capacidad de mantener y mejorar el bienestar del hombre tanto físico como mental. *La arquitectura se convierte entonces en una herramienta para el control de la salud del hombre, su degeneración y regeneración*.

La "forma sigue a la función" una fórmula de diseño obsoleta

En los años veinte, hubo otra vez muchos discursos sueltos sobre el diseño funcional. Pero cuando observamos los edificios que se construyeron entonces, y los dibujos con lo que se

representaban entonces, encontramos que no han sido inventadas funciones nuevas. Todo lo que pasó fue que al desacreditar la antigua decoración y adicionar nuevos artilugios, nuevas formas fueron la envoltura de la forma convencional de vivir. Nadie podría definir qué función era. Peor aún: ningún principio nuevo de construcción adecuado a una nueva idea de orden del entorno había sido concebida.

El problema fue planteado a la manera de los escolásticos: ¿debería la función seguir a la forma, o la forma seguir a la función? La arquitectura fue entonces a cargar con una nueva versión del viejo enigma: ¿Qué fue primero, la gallina o el huevo? Lo que se pasó por alto fue la esencia misma del problema: la interrelación de la forma y función con la estructura y del hecho de que los tres están contenidos dentro del protoplasma del pensamiento.

Si abandonamos el enfoque escolástico, el diseño contemporáneo puede aprender una valiosa lección de la gallina y del huevo. En 1912 en el instituto Rockefeller para la investigación médica, un huevo de gallina en proceso de eclosión fue abierto. El pollo en desarrollo fue eliminado y la pequeña mancha de su corazón se cortó. Este pedazo de tejido vivo fue transferido a una solución en un tubo de ensayo. Allí, protegido de los gérmenes, venenos, calor, y frío y con un inagotable suministro de oxígeno, azúcar y otros nutrientes vivió y floreció mucho mejor que las células del corazón en cualquier polluelo vivo.

Este experimento confirma que, mientras que la vida viene solo a partir de la vida, esto también depende del entorno tecnológico. Por medio de cambios en el entorno físico, la vida puede ser acelerada e incrementada, retardada o destruida. Lo que se había hecho por el tejido vivo en el instituto Rockefeller, los investigadores aun no lo han podido lograr en el animal como un todo. Pero el experimento indica que un entorno químico planeado puede ser tan beneficioso para el hombre como para otros animales, igualmente importante para el hombre es un entorno tecnológico bien planificado.

La cuestión investigada en relación con el corazón del pollo es: ¿hasta qué punto y porque medios la materia inanimada cobra vida? La búsqueda de ese puente entre la naturaleza y el hombre se ha convertido en la gran búsqueda de la ciencia. Del mismo modo, encontrar el puente entre el hombre y lo artificial, construcción del hombre, el entorno tecnológico debe convertirse

en la gran cuestión del diseño de edificios en el futuro.

Nueva definición de función

Debemos examinar que significa función, y que significará función en el futuro, en lo que respecta al diseño. No podemos concebir la función como algo estático, su crecimiento podría cesar. La inter-acción del entorno y el hombre, y la evolución de esa interacción a nuevas posibilidades, no es directamente resultado del entorno. Es más bien el desarrollo mediante el entorno de algo que ya era inherente en la fisiología del organismo.

La función depende no solamente del entorno natural, sino también del entorno artificial. Si el diseño funcional depende del estatus quo del hombre, nunca se podría desarrollarse. Se ocuparía únicamente de los aspectos tradicionales del hombre. Pero la evolución del hombre ha demostrado que el cambio de entorno incrementa o disminuye las potencialidades del hombre.

El entorno tecnológico, siendo una parte del complejo de fuerzas ambientales, debe contribuir conscientemente a la extracción y desarrollo de las posibilidades inherentes del hombre en un orden superior. Estas posibilidades dependen de las habilidades del diseñador para concebirlas y realizarlas.

Cualquier forma es incompleta en si misma: esta es identificada por sus emanaciones, visibles o invisibles, de forma voluntaria o involuntaria. El nuevo diseñador por lo tanto definirá función como: un núcleo específico de acciones. Es erróneo suponer que la forma sigue a la función. Este concepto debe ser sustituido por la progresión adecuada de: (1) estructura, (2) función, (3) forma. Todas las funciones y todas las formas son contenidas en la estructura.

Definiendo diseño y biotécnica.

Como en el caso de la electricidad, una polarización crea un núcleo de relaciones. Estas relaciones están latentes para un mayor desarrollo. En este respecto, todas las necesidades posibles del hombre están siempre presentes, es sólo por las exigencias de los estímulos ambientales especiales que la necesidad específica es traída a primer plano, por lo tanto parece que no solamente es la fórmula "la forma sigue a la función" inadecuada; el "diseño funcional" basado en esa fórmula es igualmente inadecuada. El término "diseño" debe ser re-

definido. Desde que el diseñador del edificio se ocupa de las *fuerzas*, no de los *objetos* diseño es por lo tanto, en mi definición, no la circunscripción de un sólido sino una deliberada polarización de las fuerzas naturales hacia un propósito humano específico.

Tal ciencia del diseño yo la puedo llamar BIOTECNICA, porque es una habilidad especial del hombre que ha desarrollado para influenciar en la vida en la dirección deseada.

Biotécnica es un término que el señor Patrick Geddes ha empleado, y puede ser usado solo en términos de métodos naturales de construcción, no del hombre. No puede haber intercambio de estos dos métodos, porque la naturaleza y el hombre construyen sobre dos principios diferentes: naturaleza construye por división celular con el objetivo de continuidad; el hombre construye por unión de partes, juntándolas en una única estructura sin continuidad. Sin embargo las uniones hechas por el hombre están últimamente siendo controladas por la naturaleza y no por el hombre. El proceso de irrupción a través de fuerzas naturales es inminente desde el mismo momento de la unión de las partes. El diseño de edificios debe, por lo tanto, tener como objetivo la reducción de las articulaciones, creando mayor resistencia, mayor rendimiento, fácil mantenimiento, bajos costos. Tales consideraciones me llevaron a desarrollar la construcción continua.

El hombre más reconoce sus limitaciones en la construcción de "foros de vida", el más válido es su estructura. Como dijo el biólogo:

Nosotros dudamos que un motor pueda ser concebido para que podamos dar testimonio de que, después de haberse roto en mil pedazos, se reformó inmediatamente en un centenar de motores individuales completos. Pero si toma ese animal agraciado, el pólipo de agua dulce, que se encuentra unido a los lirios de agua en el estanque, y lo corta en pedazos: mañana usted encontrará que cada pieza se ha convertido en un pólipo completo.

Los nuevos diseñadores aprenderán a entender los métodos por los cuales la naturaleza construye para cumplir con sus propósitos (biotécnicas): pero él no imitará los métodos de la naturaleza. El sacará la conclusión necesaria a partir del desastre que abatió el Cristal Palace de Londres.

El enfoque de la biotécnica intenta desarrollar las posibilidades de acciones específicas contenidas

en cualquier núcleo de la fisiología humana. Estas potencialidades permanecen sin ser descubiertas. Solo con el tiempo ellas se desarrollan de manera individual o colectiva hasta que finalmente son conscientemente demandadas. El resultado será enteramente *nuevas funciones* en el marco antiguo de lo que se consideraba la "la naturaleza humana" sostenido por los inventos.

El objetivo: mínimo estándar biotecnológico

Los dos enfoques-biotecnológico y funcional- se desarrollan a partir de diferentes fuentes y conducen a diferentes resultados. Por un lado el diseño funcional deriva del comportamiento tradicional de cualquier herramienta; por otro lado, el diseño biotecnológico deriva de potencialidades evolutivas del hombre. El diseño funcional desarrolla los objetos. El diseño biotecnológico desarrolla al ser humano. El diseño funcional es oscilante. El diseño biotecnológico es inventivo. Un objeto funcional es inerte. Un objeto biotecnológico es re-activo.

La biotécnica emerge como un factor importante en la evolución de la sociedad hacia un mayor estándar de vida por medio del control de cansancio y fuerzas de re-generación. Esto conduce a descubrir que no parte del cuerpo humano es mono-funcional; más bien, cada detalle minúsculo es de nuevo la estructura nuclear con principios funcionales.

Tales desarrollos pueden ser impulsados por el biotécnico que formula y ayuda a realizar un mínimo estándar biotecnológico. El cual debe estar basado en el correalismo y no en meras derivaciones arquitectónicas, que tienden a albergar a grupos de bajos ingresos en reproducciones enanas de villas gigantes, el mínimo estándar biotecnológico esta es el entorno de casa, lugar de trabajo, y sus corolarios que satisfacen las necesidades de optima salud del hombre.

Cada objeto que satisface una necesidad está vivo: solo muere cuando cesa la satisfacción de una necesidad o cuando la necesidad desaparece. Cualquier cosa de la creación de la naturaleza que satisface una necesidad es un organismo vivo. Del mismo modo cada creación de la tecnología del hombre es un organismo vivo, si este es una caja de pastillas, una casa, o un motor. Desde el criterio de vida es activación, asumimos que un hombre que no está activo, está muerto. Por analogía asumimos que porque un objeto no expresa en sí

mismo una actividad visible, este también está muerto.

Aquí nuestro juzgamiento está determinado por las limitaciones de nuestros sentidos; de hecho, cuando un objeto se mueve (una locomotora en movimiento, una bombilla eléctrica intermitente) automáticamente decimos: esto está vivo. Inversamente, cuando un objeto no se mueve, automáticamente asumimos: esto está muerto. Nuestra presunción de que está vivo o muerto es principalmente resultado de nuestra observación óptica. Pero este centro nervioso es "corto de vista". Con un microscopio podemos ver que un pedazo muerto de queso está muy viva. La previsión de nuestros juzgamientos en cuanto a lo que está vivo o está muerto, debe por el momento, depender solamente de una profunda observación de los hechos.

Arquitectura: generador y de-generador de la energía humana

El piso sobre el que uno camina, la silla sobre la que uno se sienta, la cama sobre la que uno se recuesta, el muro que protege, el techo que refugia, y todas las otras unidades del entorno construidas por el hombre son importantes por lo que son: pero también poseen *fuerzas múltiples nucleares*. Comúnmente se asume que estos objetos están muertos; en realidad ellos representan la interacción de la acción el uno con el otro y con la naturaleza. Además están en constante intercambio de fuerzas anabólicas y catabólicas dentro de sí mismos, y en coordinación con los seres humanos, y a través de seres humanos con ellos mismos de nuevo, ellos constituyen centros de alta energía potencial.

Los físicos modernos hablan de bombardeo constante de la tierra por invisibles rayos cósmicos, de radiación y radio-actividad de elementos que no pueden ser vistos o sentidos, pero que, con el tiempo, pueden ejercer efectos beneficiosos o mortales sobre la vida. *Esto es igualmente cierto en la organización "inter-estelar" de una casa, un pueblo o una ciudad.* Pero aquí las fuerzas de trabajo están compuestas no solamente de materia animada e inanimada, sino también de organismos tecnológicos artificiales.